رسائل جغرافية
[١٣٣]

جيمورفولوجية الشروم على الساحل الشرقي للبحر الأحمر

(المملكة العربية السعودية)

الدكتور محمد سعيد البارودي

يناير ١٩٩٠م
جمادى الآخرة ١٤١٠هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

جيمورفولوجية الشروم على الساحل الشرقي للبحر الأحمر

(المملكة العربية السعودية)

تمهيـــد:

تزخر سواحل البحر الأحمر بالفتحات الساحلية Coastal Inlets على شاطئيه الشرقي والغربي، وتعتبر من الظاهرات الجيمورفولوجية الملفتـة للنظر ليس لكـثرة أعـدادها فحسب، وإنمـا لتنوعهـا وتعدد الأشكـال المصاحبـة لهـا. وتتخـذ هـذه الفتحات أسماء محلية كالشرم والخور والمرسى، إضـافة إلى فتحـات كثيرة لم تـظهر أسماؤها على الخرائط المستخدمة في هـذا البحث. وقد قـام الباحث بـدراسة تلك الفتحات الموجـودة على السـاحل الشرقي للبحـر الأحمر ضمن الحـدود السياسيـة للمملكة العربية السعودية مع ذكر بعض الأمثلة من مواقع أخرى عند الحاجة إلى ذلك.

ولقد درست الفتحات الساحلية على سواحل البحر الأحمر منذ مـطلع هذا القرن، حيث وردت أحياناً ضمن دراسات أوسع، بعضها عن البيئـة البحريـة، وأخرى عن الشعاب المرجانية ونادراً ما درست كشكل جيمورفولوجي مستقل.

فقد درس كروسلاند C. Crossland ١٩٠٧ - ١٩١٥[١] البيولوجيا البحرية للساحل السوداني. وقدم دراسة طبيعية عن خور دنجوناب. كما قام شميدت[٢] W. Schmidt بدراسة قصيرة عن الشروم على سواحل البحر الأحمر ووصف حوالي ٢٠ شرماً في سواحل الحجاز، وأرجع نشأتها إلى كل من الانكسارات العرضية، والنحت النهري. وتعتبر دراسة شميدت أولى الدراسات التي أشارت إلى ظاهرة الشروم على سواحل البحر الأحمر. وكان H. Wissmann و K. Rathjens ١٩٢٣[٣] قد لاحظا وسجلا العديد من الشروم والمراسي في كل من السودان والحجاز، ونسبا نشأتها إلى عوامل عديدة، بما فيها الأخاديد الانكسارية، وحركات النهوض القارية، والنحت النهري.

أما دراسة جلشير Guilcher ١٩٥٥[٤] عن جيمورفولوجية الشعاب المرجانية على سواحل جزر فرسان فقد تطرق فيها إلى النشأة التكوينية لمثل هذه الشروم.

وقد وصف سيستيني J. Sestini[٥] ١٩٦٥ مورفولوجية الشروم في الحجاز، بينما سجل بيري وآخرون L. Berry ١٩٦٦[٦] م قائمة تمثل ٣٢ شرماً في

---

(١) Crossland, C. 1907-1915, «Reports on the marine biology of the Sudanese Red Sea XVIII. A physical description of khor Dongonab, Red Sea, J. Linnssoc., Zoology, 31, p. 265-286.

(٢) Schmidt, W., 1923, Die Scherms an der Rotmeckuste von el-Hedschas, Pet. Mitt, 69, p. 118-121.

(٣) Rathjens, K. et Von Wissmann, H. 1933, «Morphologisc, probleme am Graben des Roten Meeres», pet. Mitt., 79, p. p.113-117 et 183-198.

(٤) Guileher, A. 1955, «Géomorphologie de l'extrémité septentrionale du banc corallien Farsan (Mer Rouge)». Ann. Inst. Océanogr., 30. p. 55-100.

(٥) Sestini, J. 1965—Cenozoic stratigraphy and depositional history, Red Sea coast, Sudan. Amer. Assoc.Petroleum Geologists Bull., 49, n° 9. pp. 1453-1472.

(٦) Berry, L., WHITEMAN A.J., BELL S.V. 1966, —Some radiocarbon dates and their geomorphological significance, emerged reef complex of the Sudan. Z. Geomorph. (N.F.). pp. 119-143.

السودان، وكان كل من هانس C. L. Hansen وبوتزر K. W. Butzer ١٩٦٨م(١) قد قدما تفسيرات متنوعة لتشكل الشروم، تشمل تشكلها بالنحت خلال انخفاض مستوى سطح البحر خلال الفترة الجليدية الأخيرة.

كما قدم ميرجنر H. Mergner ١٩٦٧م(٢) صوراً فوتوغرافية جوية ممتازة لشروم السودان ضمن دراسة عن الشعاب المرجانية على ساحل البحر الأحمر. وفي عام ١٩٧٧م درس غفير تزمان وآخرون(٣) Gvirtzman et al جيمورفولوجية الأطر المرجانية في خليج العقبة، وتطرقت الدراسة إلى وصف الشروم الموجودة فيه، كما قدم غفير تزمان وزميله بوش بندر G. Gvirtzman, B. Buchbinder ١٩٧٨م(٤) دراسة جمورفولوجية عن الشعاب المرجانية البلايستوسينية والحديثة والرواسب الساحلية لخليج العقبة، تطرقا فيها إلى عملية انسداد الشروم في هذا الخليج. وفي العام التالي ١٩٧٩م صدرت دراسة جلشير(٥) Guilcher عن الشواطىء المرجانية لشرق وجنوب شبه جزيرة سيناء، أفرد فيها قسماً لدراسة الشروم على هذا الساحل. كما وردت إشارات إلى النمو المرجاني في شرم أبحر في كتاب جونار بيمرت وزميله روبرت أورموند Gunnar, Bemert, Rupert Armond ١٩٨١(٦) عن الشعاب المرجانية في البحر الأحمر وأخيراً دراسة م.

---

(١) Butzer, K. W., HANSEN. C.L. 1968, —Desert and River in Nubia. The University of Wisconsin Press, Madison, Mil Waukee and London, 562 p.

(٢) Mergner, H. 1967. «Uber den Hydroidenbewuchs einiger Korallenriffe des Rotci Meeres». Zeit. Morph. Oekol. Tiere (Mélanges Ankel), 60. p. 35 104.

(٣) Gvirtsman, G., Buchbinder, B., Sneh, A., Nir, Y., Friedman, G.M., 1977. «Morphology of the Red Sea fringing rèefs: a result of the erosional pattern of the last-glacial low-stand sea level and the following Holocene recolonization». Second Symp. Int. coraux et récifs corall. fossiles, Mérn. B. R. G. M., n° 89. p. 480-491.

(٤) Gvirtzman., G., et Buchbinder, B., 1978. «Recent and pleistocene coral reefs and coastal sediments of the Gulf of Elat», Tenth Int. Congr. Sedimentol., Post Congr. exc. n° 4, p. 163-191.

(٥) Guilcher, A., 1979, Les rivages corallines de l'est et du sud de la presqu'ile du Sinai, Ann-geog, no. 488.

(٦) Bemert, G. and Ormondo, R., 1981, Red Sea Coral Reefs, Kegan paul International Ltd, London.

البارودي ١٩٨٩م[1] عن جيمورفولوجية جزر فرسان تطرق فيها إلى نشأة وتطور الأخوار في جزيرة فرسان.

وتهدف هذه الدراسة للشروم على الساحل الشرقي للبحر الأحمر إلى التعريف بظاهرة الشروم ومدلولها الجيمورفولوجي بين الفتحات الساحلية المعروفة كما تهدف إلى تحديد أصل ونشأة الشروم ومن ثم متابعة تطورها في الماضي والحاضر والمستقبل، وأخيراً وضع تصنيف لها يتضمن أنماطها الرئيسية الموجودة على الساحل الشرقي للبحر الأحمر.

ولتحقيق الأهداف سالفة الذكر كان لابد للباحث من محاولة الحصول على معظم الكتابات حول الموضوع سواء تلك التي تتناوله بشكل مباشر أو تلك التي لم تتناول سوى جزء منه، أما الخرائط فقد توفر منها الخرائط ذات المقياس ١ : ٢٥٠,٠٠٠، وغطت جميع الساحل من خريطة «حقل» شمالاً إلى جيزان جنوباً، بينما لم تتوفر الخرائط ١ : ١٠٠,٠٠٠ والخرائط ١ : ٥٠,٠٠٠ إلا لمناطق محدودة، وربما كان ذلك لعدم استطاعة الباحث الحصول عليها.

كما أن الخرائط الجيولوجية أو الطبوغرافية ذات المقياس ١ : ٢٥٠,٠٠٠ المتوفرة لم توقع عليها خطوط الكنتور التي تسمح بالحصول على مناسيب الارتفاعات عن سطح البحر سواء للمظاهر الجيومورفولوجية أو للتكشفات الجيولوجية، إضافة إلى عدم توحيد الرموز الاصطلاحية فيما بينها ولذلك كان لزاماً على الباحث استكمال الكثير من المعلومات عن طريق الدراسة الميدانية التي تمت على مرحلتين: كانت الأولى خلال شهر ٦ عام ١٤٠٨هـ والثانية خلال شهر

---

(١) البارودي، م.س، ١٩٨٩، جزر فرسان، دراسة جيمورفولوجية، الجمعية الجغرافية الكويتية، جامعة الكويت، قسم الجغرافيا، الكويت، الاصدارات الخاصة.

٤ عام ١٤٠٩هـ، وقد شملت الدراسة عدداً من الشروم المختارة مسبقاً وهي من الجنوب إلى الشمال: شروم أبحر، رابغ، ينبع، الوجه، عنتر، ضباء، جبه، البدو، الحر. إضافة إلى جولات عديدة إلى الساحل الجنوبي للبحر الأحمر.

ويتبين من الخرائط المستخدمة في البحث أن الفتحات الساحلية بشتى أنواعها تتوزع على طول ساحل البحر الأحمر من الجنوب إلى الشمال، حيث تشكلت ضمن تكوينات السهل الساحلي (تهامة). ومن المفيد في هذا المجال إعطاء لمحة موجزة عن الخصائص التضاريسية والبنيوية لهذا السهل، لما لها من أهمية في تشكل النماذج المختلفة للفتحات الساحلية.

أولاً: الخصائص البنيوية والمورفولوجية للسهل الساحلي:

يمتد السهل الساحلي (تهامة) من شمال الشمال الغربي إلى جنوب الجنوب الشرقي مسايراً لامتداد البحر الأحمر، وقد عملت عدة مؤثرات بنيوية جيولوجية وأخرى مناخية في ضيق أو اتساع هذا السهل الذي ينحصر بين جبال الدرع العربي شرقاً وساحل البحر غرباً. ففي الشمال في خليج العقبة تشرف صخور القاعدة على البحر مباشرة باستثناء المنطقة المحيطة بمدينة حقل. وإلى الجنوب من رأس الشيخ حميد يزداد اتساع السهل الساحلي حتى مدينة المويلح ليصل إلى بضعة كيلومترات، ثم تشرف صخور القاعدة مرة أخرى على البحر مباشرة وذلك لمسافة طويلة تمتد من شمال مدينة ضباء إلى شمال مدينة الوجه، فيما عدا حوض أظلم المفتوح تجاه البحر إلى الجنوب من ضباء مباشرة. ويبدأ السهل الساحلي بعدها بالاتساع من جنوب مدينة الوجه تدريجياً ليصل إلى أقصى اتساع له في تهامة عسير ليتراوح ما بين ٣٥ ـ ٤٥ كيلومتراً، ويقطع اتصال السهل بين الوجه

وجيزان في الجنوب بروز القاعدة وتقدمها نحو البحر في كل من مدينة أملج وشمال مدينة ينبع، إضافة إلى منطقة البرك البركانية التي تفصل بين تهامة عسير وتهامة الشام.

ويتقطع السهل الساحلي بعدد كبير من الأودية المنحدرة من السلاسل الجبلية المجاورة في اتجاه البحر الأحمر[١]، ويختلف اتساع أحواض هذه الأودية بين الشمال والجنوب. ففي الجنوب حيث تنحدر هذه الأودية من جبال عسير والحجاز المرتفعة والأكثر مطراً، فإن معظم هذه الأودية قد طورت أحواض تصريفها نتيجة لذلك، وهي تجري لبضعة أشهر سنوياً عقب سقوط الأمطار. أما الأودية الواقعة إلى الشمال من جدة فهي، وإن كان بعضها يتميز بحوض تصريف واسع كما هو الحال في وادي السر ووادي أظلم وحمض، إلا أن الأمطار في هذا القسم من الساحل قد أعطته صبغة مورفولوجية مختلفة، حيث نادراً ما تصل سيول هذه الأودية إلى مصباتها.

وتختلف تكوينات السهل الساحلي بين الشمال والجنوب، ويمكن القول إن الاختلاف يمر عبر منطقة انتقالية تمتد من الليث إلى مدينة جدة.

ففي الجنوب وابتداء من تهامة عسير يتكون أساس السهل الساحلي من قشرة محيطية Oceanic Crust يعلوها تكوين جيزان[٢] المكون من رواسب طفل

(١) تسلسل أهم هذه الأودية من الشمال إلى الجنوب على النحو التالي:
وادي أم جرفين، عفال، الشرمة، صدر، السر، داما، عنتر، أظلم، المياه، حمض، الفرعة، رابغ، فاطمة، الليث، الشاقة، دوقة، قنونة، ببا، حلي، عتود، بيش، صبيا، ضمد، جيزان.

(٢) كان براون ١٩٥٩م قد أطلق على هذا التكوين مسمى تكوين بيض لانكشافه عند وادي بيض قرب مدينة الدرب، وهو ينكشف في وادي جيزان ووادي صبيا وفي مواقع أخرى مختلفة.

ريولايتي ورواسب وحلية وأخرى صلصالية بحيرية حمراء مع حجر رملي وأذرع من الرخام[١].

ويحل إلى الشمال تكوين بيض محل تكوين جيزان ويتألف من كونجلوميريت وحجر رملي وطفل وبازلت[٢] يغطيه تكوين بطحان البليوسيني المنكشف قرب وادي حلي، ويتكون من كونجلوميريت بركانية متحولة مستديرة ومزوّاة وصخور رسوبية وبلوتونية[٣] تمتد حتى شمال الليث.

ويتألف سطح السهل الساحلي الجنوبي في جميع أنحائه من بدمنت مغطى برواسب غرينية بلايستوسينية مكونة من حصى المدرجات ورواسب السهول الفيضية التي تنشرها الأودية المنحدرة نحو الساحل، إضافة إلى حقول من الرمال الريحية. وفي بعض المناطق تغطى الأغشية البازلتية البلايستوسينية السهل الساحلي حتى ساحل البحر، كما هو الحال في منطقة وادي حلي والبرك. ومما تجدر الإشارة إليه أن جميع التكوينات السابقة سواء كانت الثلاثية منها أو الرباعية تتراكب على بعضها البعض بعدم توافق ظاهر.

ويتكون السهل الساحلي اعتباراً من شمال جدة وحتى الشرمة في أقصى شمال البحر الأحمر من صخور المتبخرات الميوسينية ورواسب البليوسين. إضافة إلى الشعاب المرجانية البلايستوسينية التي تغطي الصخور السابقة أو تجاورها.

وتتمثل هذه الصخور بتشكيلة (تكوين) رغامه المنتشرة بتقطع على طول

---

(١) Fairer, G. M., 1985: Explanatory notes to the Geology of the wadi Baysh quadrangle, Sheet 17f, Kingdom of Saudi Arabia, Deputy Ministry for Mineral Resources, Jeddah, p. 16.

(٢) Prinz, W. C., 1983: Explanatory notes to the Geologic map of the Al-Qunfudhah quadrangle, Sheet 19E, Kingdom of Saudi Arabia, Deputy Ministry for Mineral Resources, Jeddah, p. 12.

(٣) -------, 1984: Explanatory notes to the geologic map of the Wadi Haliy quadrangle, heet 18E, kingdom of Saudi A rabia. Deputy Ministry for Mineral Resources, Jeddah. p. 9.

الساحل، ويمكن تقسيمها إلى ثلاثـة أقسام متميـزة حسب مكونـاتهاوهي : الحجر الرملي، والكـونجلومريت والحجـر الجيري والجبس. وحسب ديفيـز (١٩٨٥)(١) فإن هذه المكونات الثلاثة لتشكيلة رغامه قد يظهـر أحدهـا ويختفي الآخر كـما قد توجد مجتمعة في بعض الأماكن. ففي شمال الوجه يشاهد الحجر الجيري فقط وقد غطى القاعدة البريكامبرية، وملأ المنخفضات التضاريسية القديمـة، وفي كثير من المواقع يتداخل الجبس والمارل مع الحجر الجيري.

وبالمقارنة بين القسم الشمالي من السهل الساحلي والقسم الجنوبي، نرى أنه قد ظهرت في القسم الأول رواسب الزمن الثالث على السطح بشكل أكثر وضوحاً وانتشاراً وارتفاعـاً أيضاً، وذلـك على العكس من النصف الجنـوبي. وعلى الـرغم من ضيق انتشـار الـرواسب البـلايستـوسينيـة في السهـل الشـمالي، إلا أن هـذه الـرواسب تشكل ظـاهرات جيمـورفولـوجية هـامة حفـظت بصـورة أفضـل من الساحل الجنوبي، وتتكون هذه الرواسب من تكوينات بحرية وأخرى قارية.

ويعتبر الحجر الجيري الشعابي الناهض من أكثر التكوينات البلايستـوسينية انتشاراً في هذا القسم من الساحل إذ يصـل إلى ارتفاعـات تزيـد على ٥٠ متـراً، إضافة إلى وجود الأطر المرجانية الحديثة. كما تعتبر الرواسب الغـرينية والحصـوية الأكـثر انتشاراً بـين الرواسب البـلايستوسينيـة في هذا القسم من السـاحل تليهـا حصى المدرجات، البحرية منها والنهرية، ثم الرواسب الفيضية للأودية الحاليـة، أما الرواسب الرملية فهي نادرة الوجود.

أما الأغشية البازلتية فقد غطت أجزاء من السهل السـاحلي الشـمالي وذلك في بعض المـواقع والألسنـة البازلتيـة المتفرعـة والممتـدة من حرة رهاط ابتـداء من

---

(١) Davies, F. B., 1985: Explanatory notes to the geologic map of the Al-Wajh quadrangle, Sheet 26B, Kingdom of Saudi Arabia. Deputy Ministry for Mineral Resources, Jeddah, p. 18.

الكراع شمال جدة مباشرة إلى شمال مدينـة رابغ، حيث غـطت هذه الألسنـة، في العديد من المواقع، تشكيلة الشميسي الأيوسينية وصخـور المتبخرات الميـوسينية. وإلى الشرق من مدينة أملج يصل لسان هذه الأغشية أيضاً حتى خط الساحـل في شمال المدينـة المذكـورة. كما يصـل لسانـان بازلتيـان إلى البحر مبـاشرة وذلك إلى الشمال من مدينة ينبع البحر.

كـما يختلف مـدى تـأثـر القسمـين الشـمالي والجنـوبي للسهـل السـاحـلي بالانكسارات والحـركات التكتـونية وخـاصة خـلال الزمن الـرابع، فقـد فصلت الانكسارات، على طول السهل الساحلي، بين صخور البريكامبري للدرع العربي وصخور الزمن الثالث، إلا أنها في الشمال كانت أكثر تأثيراً في بنيـة المنطقـة. فقد فصلت بين صخور الدرع العربي وصخور الزمن الثـالث كما فصلت بـين الأخيرة ورواسب الزمن الرابع، ونشطت في إزاحـات رأسية لـرواسب البلايستـوسين في مواقع مختلفة من خليج العقبة ومنخفض عفال وغيرهما من الأماكن(١) كما حددت الانكسارات خط الساحل لمسافات طويلة.

وليست الخصائص المورفولوجية للسهل الساحلي بأقل تنـوعاً بـين القسمين الشمالي والجنوبي، ففي حين يتشابه المظهـر المورفـولوجي في القسم الجنـوبي حيث تسود سطوح البدمنت المغطاة بفرشات حصوية رقيقة تتحول إلى سبخات ساحلية وأخوار قرب الساحل وإلى مراوح غرينية أو مخاريط فتاتية نحو الشرق عند مخـارج الأودية من السلاسل الجبلية، إضـافة إلى حقـول من الكثبان الـرملية، نجـد أن القسم الشمالي أكثر تنوعاً بأشكاله الجيمورفـولوجيـة التي تتمثل في مـراوح غرينيـة

---

(١) Briem, E. and Blumel, W. D., 1984: Contribution to the Quaternary Geomaphology of the Ifal Depression in Jado, A. R. Zotl. J. G. (ed) Quaternary period in Saudi Arabia Vol 2. Springer Verlag. p. 55.

بلايستوسينية، ومدرجات بحرية ونهرية أكثر وضوحاً وانتشاراً. فالمراوح الغـرينية المبتدئة من الشرق تتلاقى مع المدرجات البحرية في الغـرب، وبعضها يلتقي مـع خط السـاحل مبـاشرة، إلا أن هذه المـراوح، المنتمية إلى مـراحل الـزمن الرابـع المختلفة، كثيراً ما تقطعها وتتعمق فيها الأودية سواء الرئيسية منها أو الفرعية، بل تبدو أحياناً على شكل أشرطة مرتفعة طولية متعامدة على خط الساحل فاصلة بـين الأودية المتجهة نحو البحر، ويظهر ذلـك جلياً ابتـداء من جنوب أملج جنـوباً إلى قرب الوجـه شمالاً. وعـوضاً عن السبخـات والأخوار في القسم الجنـوبي يوجـد العديد من الشروم التي تقطع هذا القسم من الساحل.

وعموماً يمكن القول بأن تكوينات وأشكـال الزمن الـرابع لهـذا القسم من السـاحل تـظهر تـداخلاً بـين مدرجـات التراكم الفتـاتية مـع مدرجـات الشعاب المرجانية ورواسب البلاج البحري.

ويمكن أن نخلص إلى أن الفـروق الجيمورفـولـوجيـة بـين كـل من القسم الشمالي والجنوبي هي فروق أنتجتها ظروف مناخية أعطت أشكالاً نحتية وإرسـابية متباينة بينهما، كما يستدل من هذه الأشكال في مواقع عديدة، على الآثار التكتونيـة وتغيرات مستوى سطح البحر.

ثانياً : دراسة الشروم:

سيتم فيـما يلي دراسـة كل من المسميـات المستخـدمـة وتحـديـد المصـطلح الجيمورفولوجي للشرم وأخيراً الخصائص الجيمورفولوجية للشروم:

أ ــ المســـــميات:

تبين من خلال عملية حصر أعداد وأسماء الفتحات الساحلية على الساحل

الشرقي للبحر الأحمر اعتماداً على الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية ذات المقياس ١ : ٢٥٠,٠٠٠ أن هناك أكثر من ٥٧ فتحة ساحلية[١] سميت بمسميات مختلفة منها ٢٢ شرماً و١٠ خيران و٥ مراسي إضافة إلى فتحات عديدة ظهرت على الخرائط السابقة بدون أسماء. وتجدر الإشارة إلى أن الفتحات الساحلية المذكورة قد يتضاعف عددها في حالة استخدام خرائط بمقاييس أكبر. أما اختلاف مسميات هذه الفتحات فيدعونا للتساؤل عن مدلولاتها الجيومورفولوجية وهل تشير هذه الأسماء إلى مدلول جيومورفولوجي واحد؟ أم إلى مدلولات جيومورفولوجية متعددة، وبالتالي ما هو مدلول كل منها؟

فالشرم لغة: لجة البحر أو الخليج منه[٢]. أما اصطلاحاً فالشرم وجمعها شروم وهي: خلجان تشبه الريا، ولكنها أصغر وأضيق من الأخيرة[٣].

أما الخور لغة فهو: المنخفض من الأرض، والخليج من البحر، ومصب الماء في البحر[٤]. واصطلاحاً هناك أربعة معان للخور[٥]، ما يهمنا منها هو أن الخور هو وادٍ تغمره مياه النهر الرئيسي عند المصب. أو خليج صغير.

ويطلق مصطلح مرسى على المرفأ الفسيح الذي تحتمي فيه السفن من أمواج البحر؛ لوجود حواجز من الجزر والشعاب المرجانية وغير ذلك.

وتختلف مدلولات هذه المسميات جيمورفولوجياً في الوقت الحاضر على الرغم مما يراه البعض بأنها قد نشأت بطريقة واحدة ولا تختلف كثيراً عن بعضها

---

(١) انظر الملحق رقم (١) في نهاية البحث.

(٢) القاموس المحيط، فصل الشين، باب الميم، جـ ٤، ص١٣٧، ط. مصطفى البابي الحلبي، القاهرة، ١٩٥٢م.

(٣) معجم المصطلحات الجغرافية، دكتور يوسف توني، صفحة ٢٩٦، القاهرة، ١٩٧٧م.

(٤) القاموس المحيط، مرجع سبق ذكره، جـ ٢، ص٢٥.

(٥) معجم المصطلحات الجغرافية، مرجع سبق ذكره صفحة ٢١٦ ـ ٢١٧.

البعض. ولكن ذلك لا يبرر أنها متشابهة مورفولوجياً، فقد تعرضت بعد نشأتها لظروف مناخية متباينة نتج عنها تباين فيما تعرضت له من عمليات ردم أو نحت قاري، أو بحري. وقد كان لتعدد معاني الخور لغة واصطلاحاً أن أطلق محلياً على فتحات ساحلية كثيراً ما تكون مختلفة مورفولجياً، إلا أن انتشارها السائد في القسم الجنوبي من السهل الساحلي للبحر الأحمر دون القسم الشمالي يشكل ظاهرة ملفتة للنظر لأول وهلة، ولكن سرعان ما تتضح أسباب ذلك إذا ما عرفنا الفرق بين ما تعرض له القسمان الشمالي والجنوبي من ظروف بيئية مختلفة منذ نشأة الفتحات الساحلية عليهما في البلايستوسين.

وقد تجمعت لدى الباحث أدلة[1] متعددة تجعله يميل إلى تعريف الخور بأنه «مصب الماء في البحر أو وادٍ تغمره مياه البحر عند المصب»، وهو بهذا يقترب من مصطلح المصب الخليجي (Estuary).

أما المرسى فهو كما يتضح من مسماه «فتحة ساحلية تؤدي وظيفة بشرية»، ورغم ما أشار إليه البعض من أنه لا يختلف عن الشرم أو الخور في نشأته، إلا أن الباحث يرى خلاف ذلك، فالمرسى قد يكون متطوراً من شرم أو خور إلا أنه ينشأ أيضاً من تعاريج في خط الساحل سواء نشأت هذه التعاريج بالتعرية، أو نشأت تكتونياً، أو نشأت بسبب وجود حواجز أو أطر مرجانية غارقة. ولم يتطرق الباحث لهذه المسميات إلا لتباين اختلافها عن الشروم موضوع هذه الدراسة. فالشروم لها مدلول جيومورفولوجي يختلف عن كل من الخور أو المرسى أو الريا، وسوف يتضح هذا المدلول من خلال مقارنتها بالفتحات الساحلية المعروفة في العالم أولاً، ودراسة خصائصها الجيمورفولوجية ثانياً.

---

(١) كتعريف السكان المحليين، إلا أن أهمها يتمثل بالظروف المناخية الأكثر مطراً في الجنوب مما يؤدي إلى جريان سنوي في الأودية يصل كثيراً إلى البحر حيث تختلط المياه العذبة بالمياه المالحة في هذه الأخوار.

ب ـ الشرم كمصطلح جيمورفولوجي:

تمثل الشروم شكلاً فريداً متميزاً عن الفتحات الساحلية المعروفة، ويمكن من خلال مقارنتها بالفتحات الساحلية تأكيد هذه الميزة. فقد أشار ديفيز J. L. Davies ١٩٧٢م[١] إلى خمسة أنواع رئيسية للفتحات الساحلية، ويمكن إضافة الريا لها لتصبح ستة أنواع وهي: (شكل ١):

١ ـ فتحة البحرية الساحلية	Lagoon inlet
٢ ـ فتحة بحيرة الخور	Estuariane Lagooninlet
٣ ـ فتحة الخور (المصب الخليجي)	Estuary inlet
٤ ـ فتحة دلتا الخور	Estuariane delta inlet
٥ ـ فتحة الدلتا	Delta inlet
٦ ـ فتحة الريا	Ria inlet

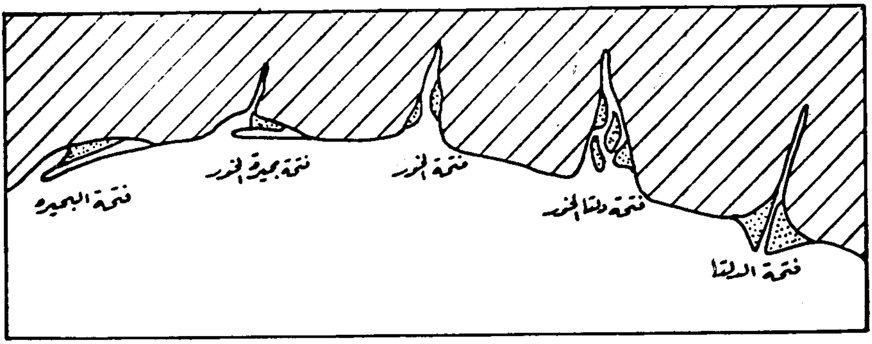
ويبدو لأول وهلة أن الشروم تشبه اثنتين من هذه الفتحات وهما فتحتا الخور والريا، إلا أنه من خلال عرض مفهوم كل منهما يتبين اختلاف الشروم عنهما أيضاً.

فالريا حسب رأي سباركس[٢] Sparks هي عبارة عن مصبات أودية غارقة تشكلت في مناطق جبلية وعرة التضاريس بينما الخور (Estuary) هو عبارة عن مصب وادي غارق تشكل في مناطق منخفضة شبه مستوية.

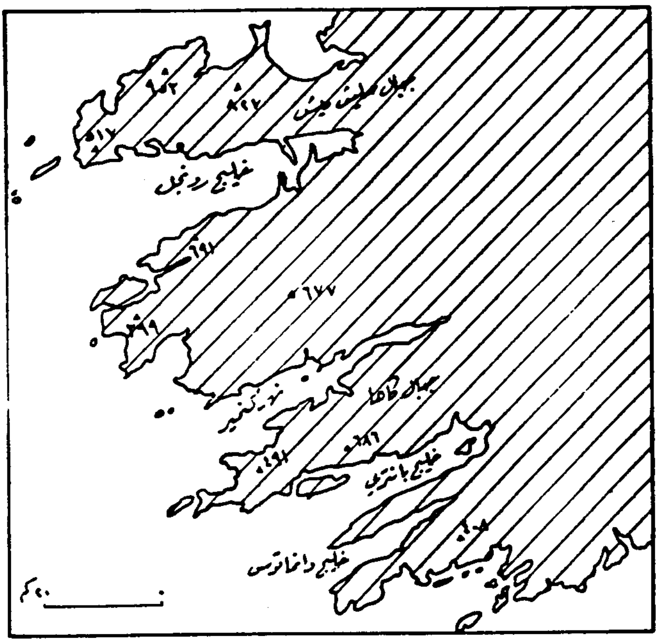
---

(١) Davies J. L. 1972, Geographical Variation in coastal development, Edinburgh, Oliver and Boyd Ltd., p. 162.

(٢) سباركس، و، س، ١٩٧٨، الجيمورفولوجيا، ترجمة: ليلى محمد عثمان، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، صفحة ٣٦٣.



رسم توضيحي لنماذج الفتحات الساحلية   ديفيز ١٩٧٢م



خلجان ضيقة (ريا) على ساحل جنوب غرب ايرلندا   سباركس ١٩٧٥م

شكل (١) النماذج الرئيسية المعروفة للفتحات الساحلية

أما بيرد[1] Bird فيرى بأن هذا التعريف المحدد لكل من الريا والمصب الخليجي لا يتفق وحالات عديدة ذكرت لفتحات ساحلية مصنفة على أنها ريا، ولها خصائص المصب الخليجي، على الرغم من أن جوانبها شديدة الانحدار، وتشكلت في مناطق هضبية عالية، ويفضل بيرد أن يعرف المصب الخليجي على أنه يمتاز بظروف مد عال وملوحة منخفضة، لالتقاء مياه النهر بمياه البحر، وبشكل قمعي منفرج تجاه البحر.

والسؤال المطروح الآن ضمن أي منها يمكن تصنيف الشروم؟ وللإجابة على هذا التساؤل يمكن الإشارة إلى أن الشروم تشكلت في كل من السهول الساحلية المرتفعة والسهول الساحلية المنخفضة وبالتالي لا يمكن اعتبارها ريا كما لا يمكن اعتبارها مصبات خليجية وذلك حسب رأي سباركس. وإذا ما أخذنا برأي بيرد فإنه لا الشكل القمعي ولا الظروف المدية والملوحة يمكن أن تنطبق بشكل أو بآخر على الشروم موضوع الدراسة. فالأودية التي تصب في الشروم حالياً، يمكن اعتبارها جافة تماماً إذا استثنينا بعض الحالات النادرة التي تجري فيها المياه كل بضعة سنوات. وربما تقترب الشروم المتكونة في سهول ساحلية مرتفعة من الريا، كما تقترب الشروم المتكونة في سهول ساحلية منخفضة من المصب الخليجي، إلا أنه وبناء على ما سبقت الإشارة إليه يرى الباحث أن الشروم تمثل حالة مختلفة عن كل منهما، وبذلك نجد أن مسمى شرم Sharm يجب أن يبقى ويعتمد، ويضاف إلى أنواع الفتحات الساحلية الأخرى كمصطلح جيمورفولوجي جديد. وسيتضح من خلال دراسة الخصائص الجيمورفولوجية لهذه الشروم أن لهذا المصطلح ما يبرره.

---

(١) Bird, E. C. F., 1970, Coasts. Mit U.S.A. p. 152.

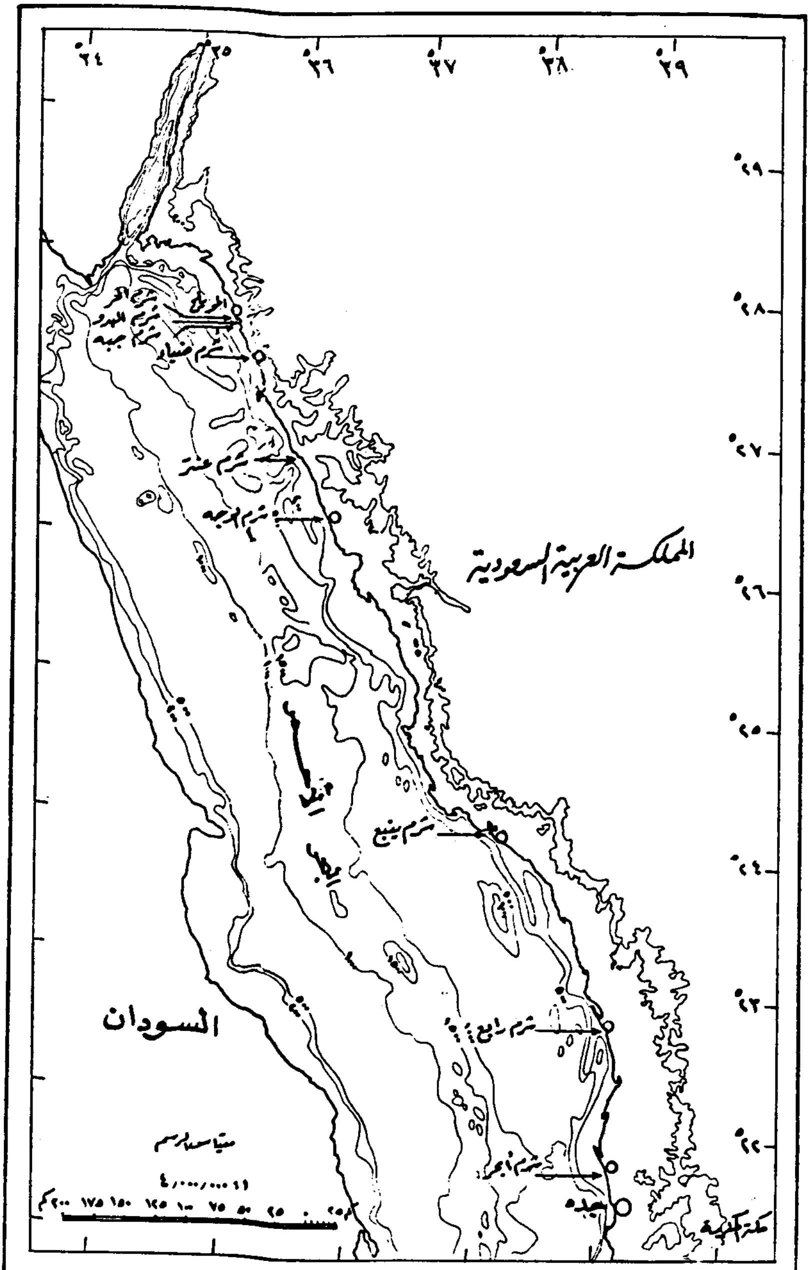
جـ ـ الخصائص الجيمورفولوجية للشروم:

تتوزع الشروم على الساحل الشرقي للبحر الأحمر اعتباراً من شمال مدينة جدة جنوباً وحتى خليج العقبة شمالاً. وبمعنى آخر من شرم أبحر جنوباً عند دائرة عرض ٤١ ′ ٢٨° شمالاً، إلى شرم جبة شمالاً عند دائرة عرض ١٦ ′ ٢٨° شمالاً. ومن الملاحظ ازدياد أعداد الشروم كلما اتجهنا شمالاً حتى تصل إلى أعلى كثافة لها بين شرم الوجه والمويلح. وتكاد تعطي الشروم لهذه المنطقة من الساحل مظهراً مورفولوجياً مميزاً.

وتتنوع الشروم على امتداد الساحل، ويشمل هذا التنوع أشكالها وأطوالها واتساعها والمنطقة التي نشأت فيها، وقد ساهمت في هذا التنوع عوامل عديدة منها عوامل نحتية وأخرى بنيوية سيأتي تفصيلها فيما بعد. وقد تم اختيار عدد من الشروم للدراسة تمثل النماذج المختلفة لها على الساحل الشرقي للبحرالأحمر، وهي من الشمال إلى الجنوب على النحو التالي: (شكل ٢):

١ ـ شروم الحر، البدو، جبه.
٢ ـ شروم منطقة ضباء.
٣ ـ شرمي عنتر والوجه.
٤ ـ شرم ينبع.
٥ ـ شرم رابغ.
٦ ـ شرم أبحر.

وفيما يلي دراسة موجزة لأهم الخصائص الجيمورفولوجية لهذه الشروم آخذين في الاعتبار التركيز على المظاهر المميزة لكل منها:



شكل (٢) خريطة طبوغرافية للنصف الشمالي للبحر الأحمر تبين مواقع الشروم المدروسة

١ ـ شروم الحر، البدو، جبه:

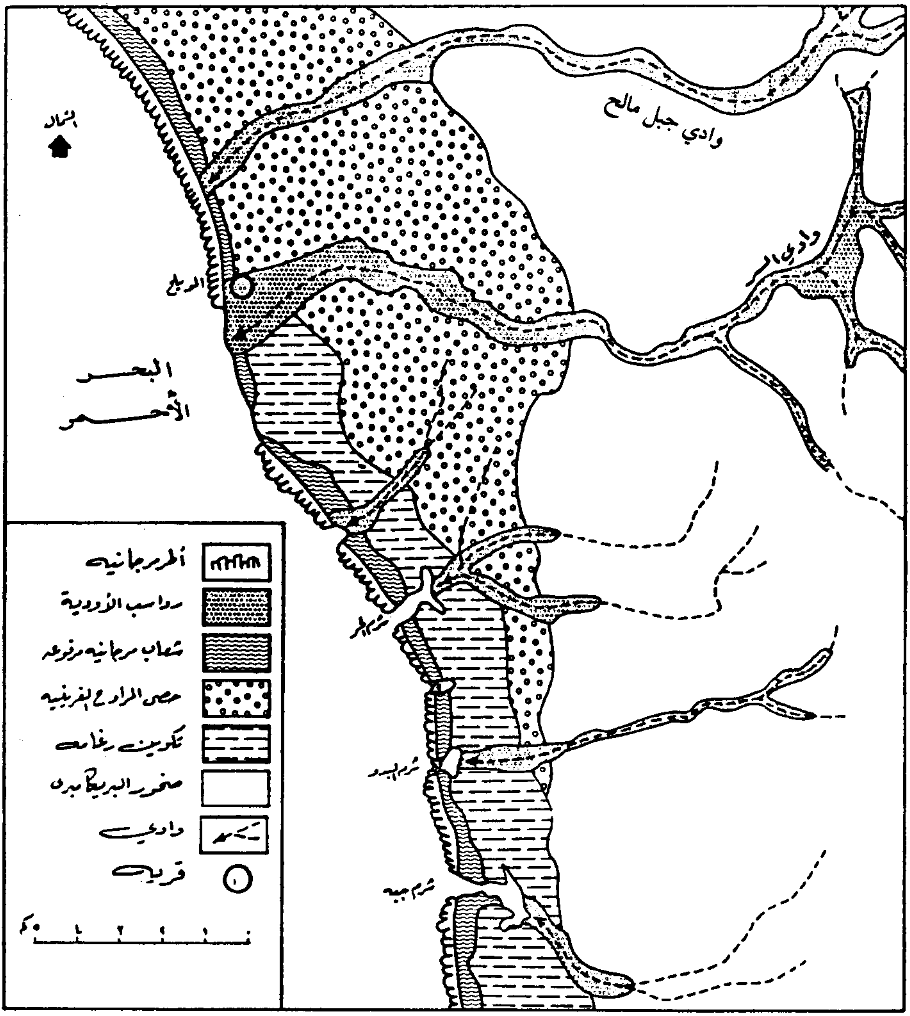
تقع هذه الشروم على بعد ثمانية كيلومترات إلى الجنوب من قرية المويلح، ولا يفصل بين أبعدها شمالاً وهو شرم الحر عن أقصاها جنوباً وهو شرم جبه أكثر من ستة كيلومترات (شكل ٣).

وتتخذ هذه الشروم أشكالاً متشابهة تقريباً، حيث تبدأ بفتحة متعامدة مع خط الساحل تماماً، تتفرع في الداخل إلى فرعين موازيين للساحل تقريباً وتكاد تتساوى الأبعاد المتعامدة على الساحل مع تلك، الموازية له وهي غالباً ما تتراوح بين ٠,٥ كيلومتر كما في شرم البدو وهو أصغرها و ١,٥ كيلومتر في شرمي الحر وجبه.

وتشترك الشروم الثلاثة بأنها شقت فتحاتها ضمن تكوينات صخرية واحدة وهي تكوين رغامة في الشرق وصخور الشعاب المرجانية البلايستوسينية في الغرب.

وهذا يعني أن فتحة الشرم المتعامدة مع الساحل قد تكونت ضمن الشعاب المرجانية البلايستوسينية بينما تكونت الأفرع الموازية للساحل ضمن تكوين رغامه الثلاثي.

ويصب في كل شرم من الشروم السابقة وادٍ متعمق، حيث تشير الجروف أو السفوح المنحدرة بشدة نحو بطون الأودية إلى أنها متعمقة نتيجة لنحت رأسي ناجم عن هبوط في مستوى الأساس، ويستمر تعمق الأودية في الشروم نفسها وتشير خطوط تساوي الأعماق إلى ذلك (أشكال ٤، ٥، ٦) كما تشير الجروف القائمة على جوانب هذه الشروم (يصل أقصاها إلى أكثر من ٤٠ متراً) إلى هذا التعمق أيضاً. ويتضح من الخرائط التي استكملت من الدراسة الميدانية إلى وجود



نقلت عن الخريطة الجيولوجية (لوحة المويلح)

شكل (٣) خريطة جيولوجية لمنطقة الشروم الواقعة بين ضباء والمويلح

مدرجات بحرية على جانبي كل شرم (أشكال ٤، ٥، ٦)، وتتفاوت أعدادها من شرم إلى آخر، ففي شرم الحر (شكل ٤) توجد ستة مدرجات موازية بطبيعة الحال لخط الساحل ومقطوعة جميعها بواسطة الشرم. أما في السواحل الجرفية الداخلية للشرم فلا تظهر هذه المدرجات باستثناء المدرج منسوب ٣ أمتار والذي يظهر في الجوانب الجنوبية للشرم (صورة ١) المكونة من الحجر الجيري الشعابي والذي يمكن تمييزه بسهولة عن تكوين رغامه في أن الأول تظهر على جروفه البحرية ظاهرة التقويض السفلى والشرفات بشكل نموذجي، بينما تسود جروف الثاني ظاهرة الانهيال بشكل واضح. (صورة ٢) ويمكن تلخيص عناصر القطاع العرضي لجانبي الشرم على النحو التالي:

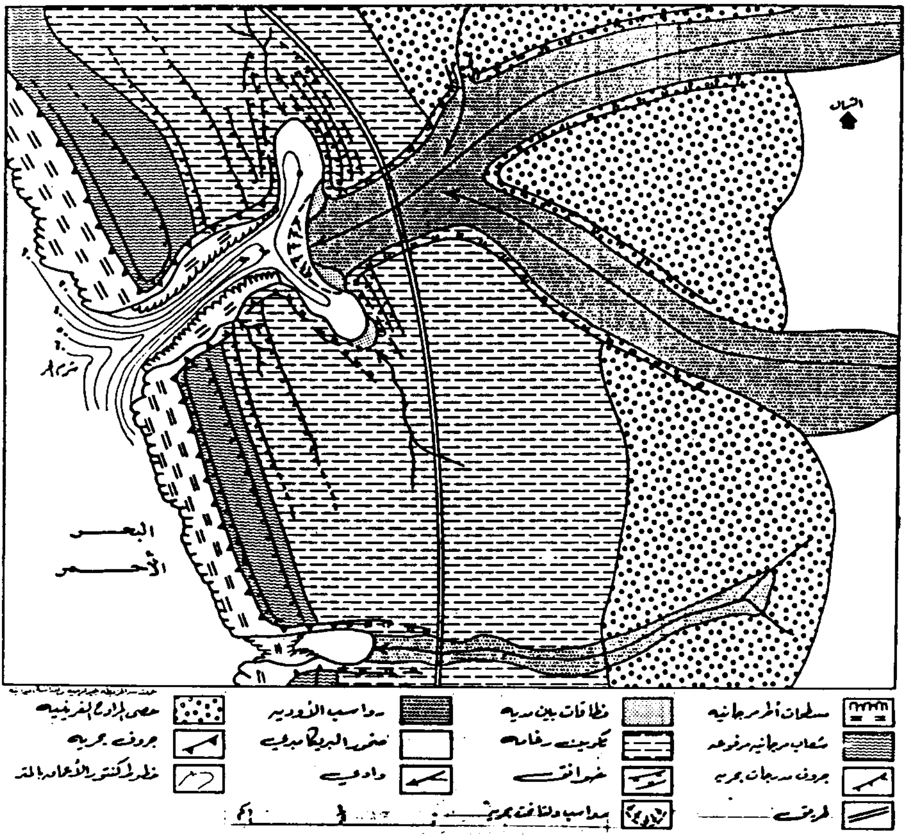
- جرف بحري يشرف على الشرم مباشرة يختلف ارتفاعه باختلاف منسوب المدرج البحري.

- عتبة نحت بحري يتراوح اتساعها بين بضع عشرات الأمتار وأكثر من ١٠٠ متر.

- أطر مرجانية Fringing reef نمت على حواف عتبة النحت السابقة.

- جروف قائمة تهبط إلى قاع الشرم.

ومما يميز شرم الحر عن شرمي البدو وجبه وجود دلتا تنشط عند حدوث جريان في الوادي عقب زخات المطر النادرة في هذه المنطقة (صورة ٣).



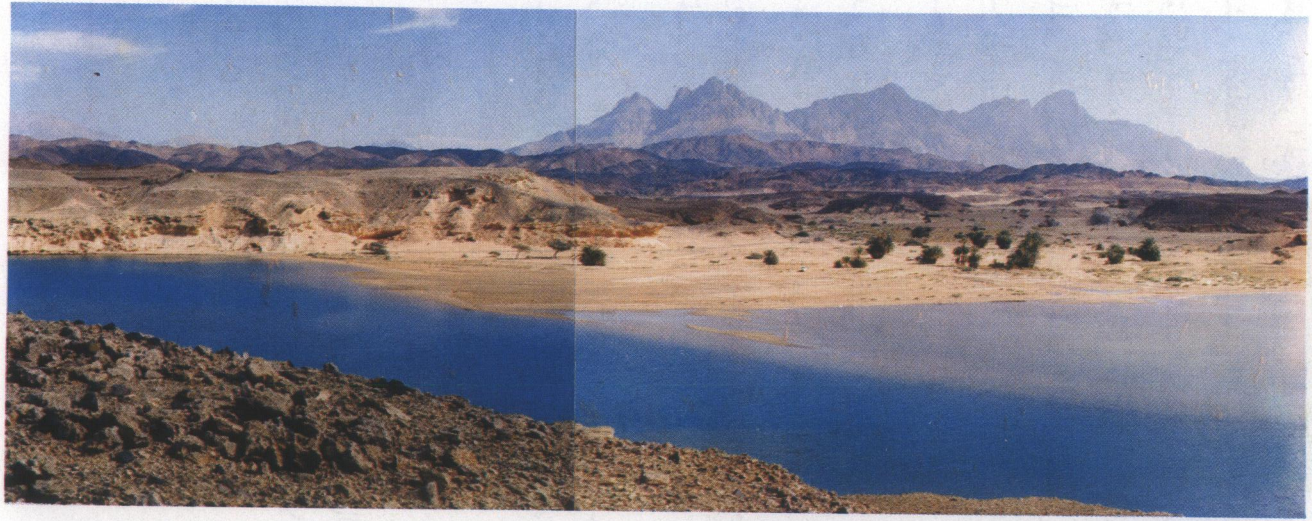
شكل (٤) خريطة جيمورفولوجية لمنطقة شرم الحر



صورة (١) توضح مدرج ٣ أمتار في الساحل الجنوبي لشرم الحر، كما يمكن ملاحظة المدرجات البحرية المقطوعة على الجانب الأيسر (الصورة مأخوذة في اتجاه الشرق).



صورة (٢) جروف بحرية تشكلت في تكوين رغامه على الجانب الشمالي لشرم الحر، لاحظ انهيار الصخور وتراجع الجروف، كما يلاحظ النصف الشمالي لدلتا وادي الحر (الصورة في اتجاه الشرق).



صورة (٣) مصب وادي الحر في شرم الحر، ويمكن ملاحظة التالي:

أ - دلتا وادي الحر، حيث تشير إلى عملية الإطماء الحالية.

ب - مدرجات الوادي باللون الغامق ويمكن تمييزها عن تكوين رغامة الفاتح.

أما شرم البدو الأقل مساحة من سابقه فقد قطع مدرجين بحريين تشكلا ضمن صخور الحجر الجيري البلايستوسيني الموازي للساحل (شكل ٥) ويصب في هذا الشرم إضافة إلى الوادي الرئيسي واديان آخران تاليان Subsequent streem شق كل منهما مجراه عند مكاشف الطبقات الفاصلة بين تكوين رغامة والحجر الجيري الشعابي (صورة ٤). ولعل ما يميز هذا الشرم أيضاً اتساع النطاق الساحلي المدى وطين السبخات الذي يحيط بالنطاق السابق (صورة ٥). كما لوحظ من الدراسة الميدانية وجود أطر مرجانية على الأطراف الداخلية للشرم ونموها على سواحل البحر أمام فتحة الشرم.

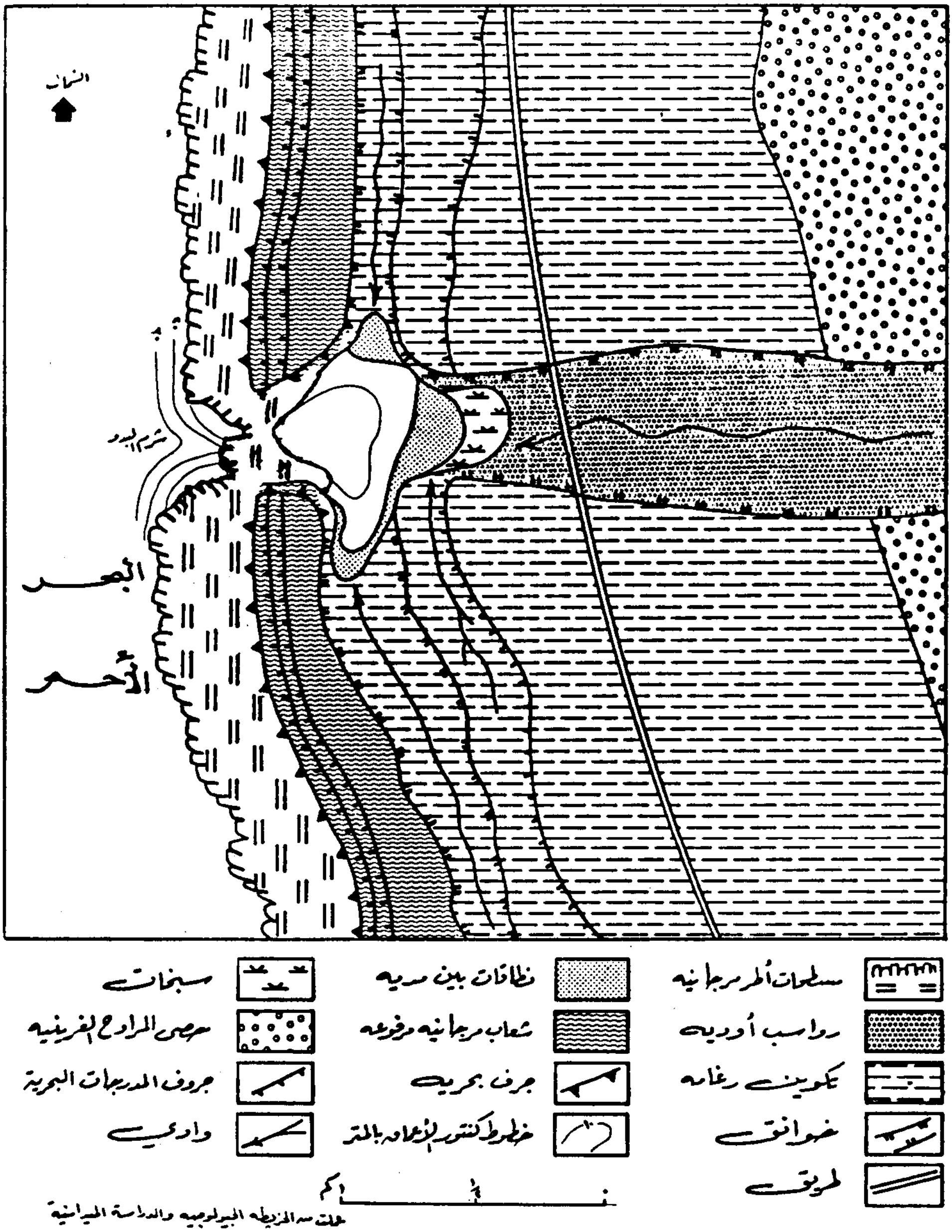
ويبدو أن شرم جبه لا يختلف كثيراً عن شرم الحر في شكله أو سعته إلا أنه يتميز عن غيره بميزة هامة هي وجود صخور الحجر الجيري الشعابي البلايستوسيني داخله مكونة لمعظم الجانب الجنوبي للشرم (شكل ٦) وسوف نعالج أهمية هذا فيما بعد عند الحديث عن نشأة الشروم.

ونظراً لزيادة عمق هذا الشرم عن غيره من شروم المنطقة (٦٣ متراً)(١) فقد بدأت المؤسسة العامة للموانى بتحويله إلى ميناء يسمى ميناء ضباء.

٢ ــ شروم منطقة ضباء:

يقع أحد هذه الشروم وهو شرم رأس ضحكان شمال ضباء بكيلومترين، بينما يقع الثاني إلى الجنوب منها بثلاثة كيلومترات. أما الأخير فهو شرم المدينة المذكورة (شكل ٧).

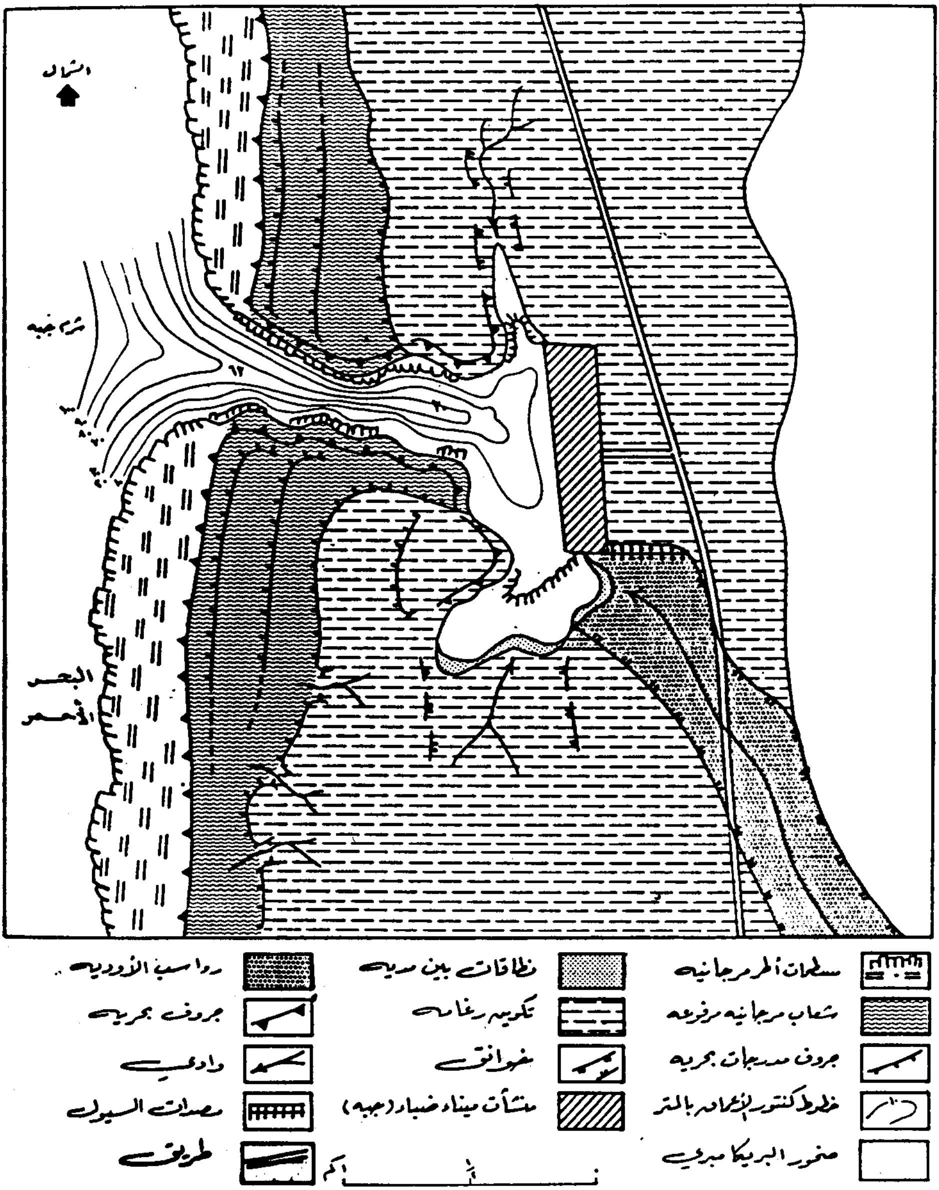
(١) الاتصال الشخصي بمدير الميناء.



شكل (٥) خريطة جيمورفولوجية لمنطقة شرم البدو

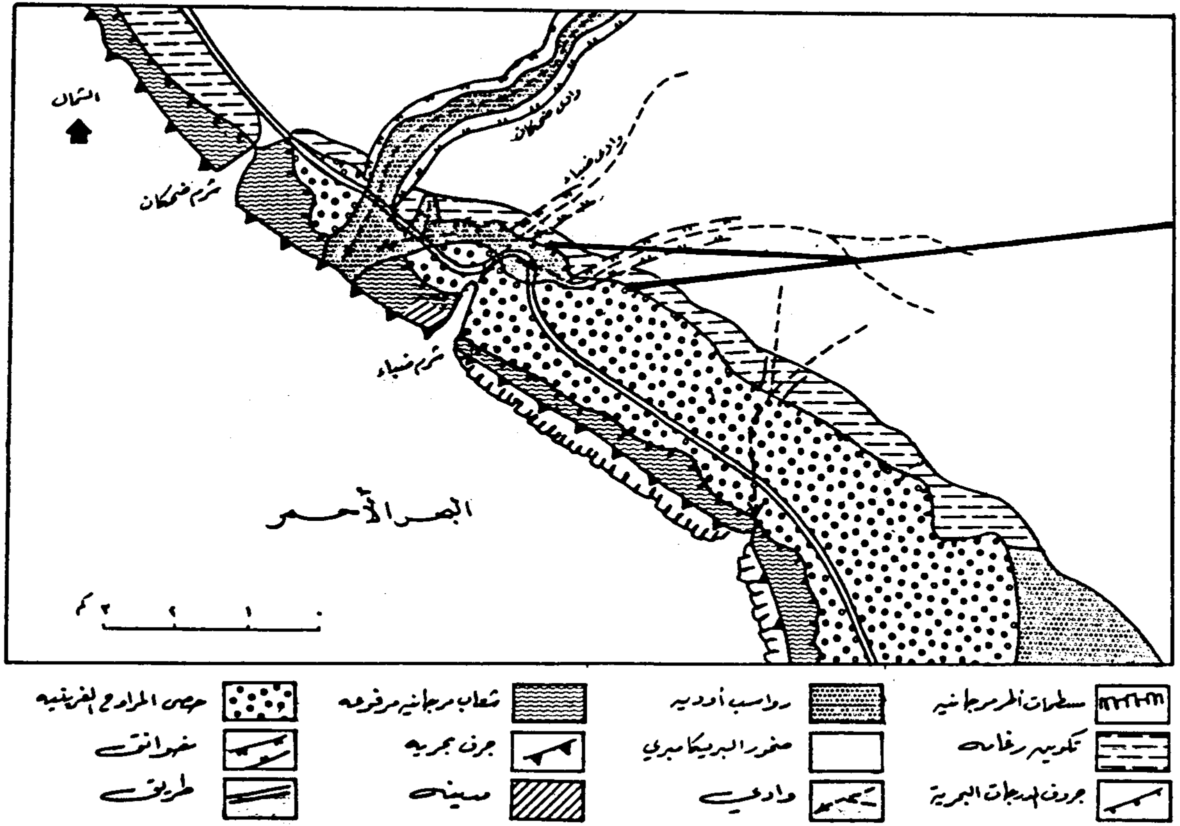


صورة (٤) شرم البدو ناظراً في اتجاه الغرب، يلاحظ نشأة واد تال بين الشعاب المرجانية البلايستوسينية المرفوعة وتكوين رغامة.



عملت من الخرائط الجيولوجية والدراسة الميدانية.

شكل (٦) خريطة جيمورفولوجية لمنطقة شرم جبة



شكل (٧) خريطة جيمورفولوجية لمنطقة ضباء

وتتشابه الشروم الثلاثة تشابهاً كبيراً في شكلها وأبعادها فلا يزيد طولها عن ١٠٠ ـ ٢٠٠ متر، بينما يقل اتساعها عن ذلك. وقد تشكلت هذه الشروم، شمال ضباء وجنوبها، ضمن صخور الحجر الجيري الشعابي، بينما تشكل شرم ضباء ضمن كل من الصخور السابقة ورواسب المدرجات الحصوية التي يرجح أنها تغطي تكوين رغامة في هذه المنطقة. وترتبط جميع الشروم السابقة بأودية تصلها من الظهير وربما كان شرم ضباء وواديه أكثرها أهمية. فقد اخترق هذا الوادي الأطر الشعابية الثلاثية بشكل مذهل، إضافة إلى اختراقه للمدرجات الحصوية البلايستوسينية لينتهي في الشرم المذكور (صورة ٦). ولا تزال الفجوات الساحلية المرفوعة الدالة على منسوب المدرج (٣ أمتار) على الطرف الشمالي للشرم، بينما لم يتمكن الباحث من ملاحظة أية أطر مرجانية نامية على الجوانب الداخلية للشرم.

٣ ـ شرما عنتر والوجه :

يجمع بين كل من شرم عنتر وشرم الوجه تشابه شكلي فقط، إضافة إلى تساويهما في الأبعاد (٦, ٠×٦, ٠) كم و(٨, ٠×٨, ٠) كم لكل منهما على التوالي.

بينما يختلفان عن بعضهما في التفاصيل الخاصة بالتكوينات الصخرية والظاهرات الجيمورفولوجية المصاحبة لكل منهما.

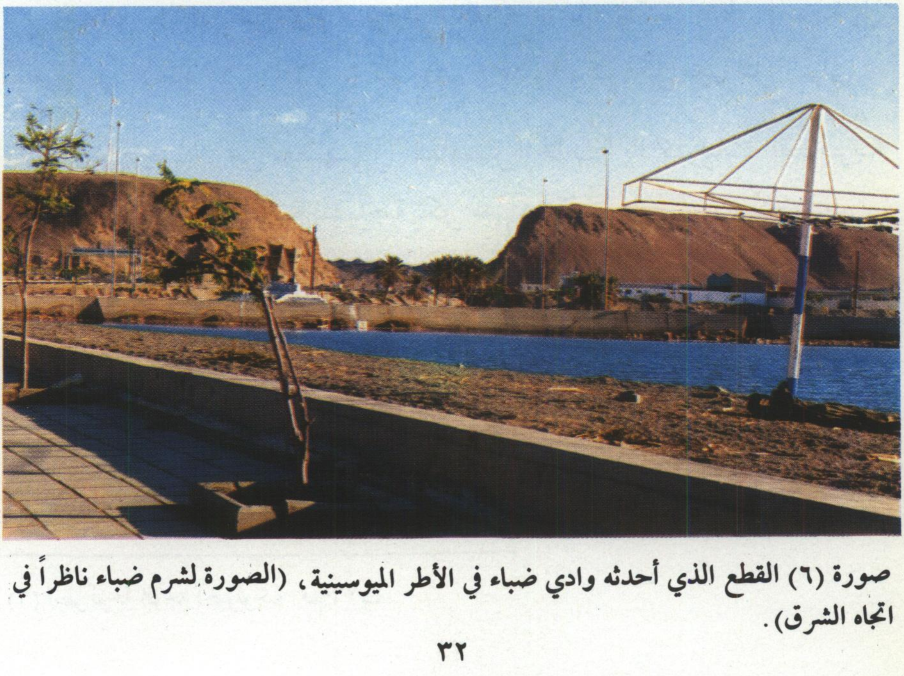
ففي شرم عنتر الذي يقع على بعد أكثر من ٥٠ كيلومتراً إلى الشمال من شرم الوجه (شكل ٢) تقترب الصخور البلورية البريكامبرية كثيراً من الساحل، ويظهر ذلك جلياً في مرسى حواز القريب منه (٢ كم شمالاً) (شكل ٨). ويظهر من الخريطة الجيولوجية التي أعدها F. B. Davies ١٩٨٥[١]، أن الشرم يفصل بين

---

(١) انظر لوحة الوجه الجيولوجية رقم ٢٦ب.



صورة (٥) الطين الملحي لسبخة شرم البدو، خلف النطاق بين المدى ويشير إلى توقف عملية الإطماء في الشرم.



صورة (٦) القطع الذي أحدثه وادي ضباء في الأطر الميوسينية، (الصورة لشرم ضباء ناظراً في اتجاه الشرق).

التكـوينات الحصـوية في الجنـوب وتكوين رغـامـة في الشـمال، إلا أنـه تبـين من الدراسة الميدانية أن هذه التكوينات الحصوية لا تشكل سـوى قشرة رقيقة تغـطي تكوين رغامة (صورة ٧). وهـذا يعني أن الشرم إنما تشكـل ضمن تكوين رغـامة الذي يتألف هنا من طبقات حطامية من الكونجلومريت في القاعدة يعلوهـا حجر جيري شعابي ومارل نحو الأعلى (صورة ٨).

وكما يبدو من الخريطة التي تمثـل المنطقـة فإن الجـروف القائمـة تشرف على جانبي الشرم من منسوب ٣٠ متراً، كما تحيط بوادي عنتر الذي يصب فيه حالياً. مما يعني أن هذا الشرم يـدين بوجـوده إلى خانق غـارق كما هـو الحـال في الشروم السابقة. وباستثناء مسـاحة محـدودة من النطاق المـدى (صورة ٩) فـإن الرواسب الخشنة تفترش وادي عنتر ـ المنحدر بسرعة نحو الشرم ـ وتصـل أحيانـاً إلى الشرم عندما تسمح الزخات المطرية النادرة بحدوث جريان سطحي.

وتشير الجيمورفولوجية الحالية لمرسى حواز (نشأ أيضاً ضمن تكوين رغامة) إلى وجود واديين صغيرين يصبان فيه في زاويتيه الشمالية الشرقية والجنوبيـة الشرقية (شكل ٨). وقد شق الوادي الأول مجراه ضمن الصخـور البريكـامبريـة وتكوين رغامة قبل أن ينتهي إلى الشرم، بينما شق الثاني مجراه عند الحد الجيولوجي الـذي يفصل بين تكوين رغامة وصخور البريكامبري. وهكذا يمكن تصنيفه على أنه واد تالٍ Subsequent. ويشير القطاع العرضي الواسع لهذا الوادي إلى أنـه لا يتناسب وقصر قطاعه الطولي الذي يتقاطع عند منابعه بوادي عنتر.

أمـا شرم الـوجـه فقـد تشكـل ضمن صخـور الحجـر الجـيري الشعـابي البلايستوسيني ويبـدو أكثر اتسـاعاً وتـطوراً من شرم عنتر، فبـالإضافـة إلى وادي حرامل (وادي زريب في المجرى الأعلى) ووادي كـبره Kibrah اللذان يصبان فيـه متعامدان مع خط الساحل، فقد نشأ واديان آخران يصبان في الشرم أيضاً ولكنهما



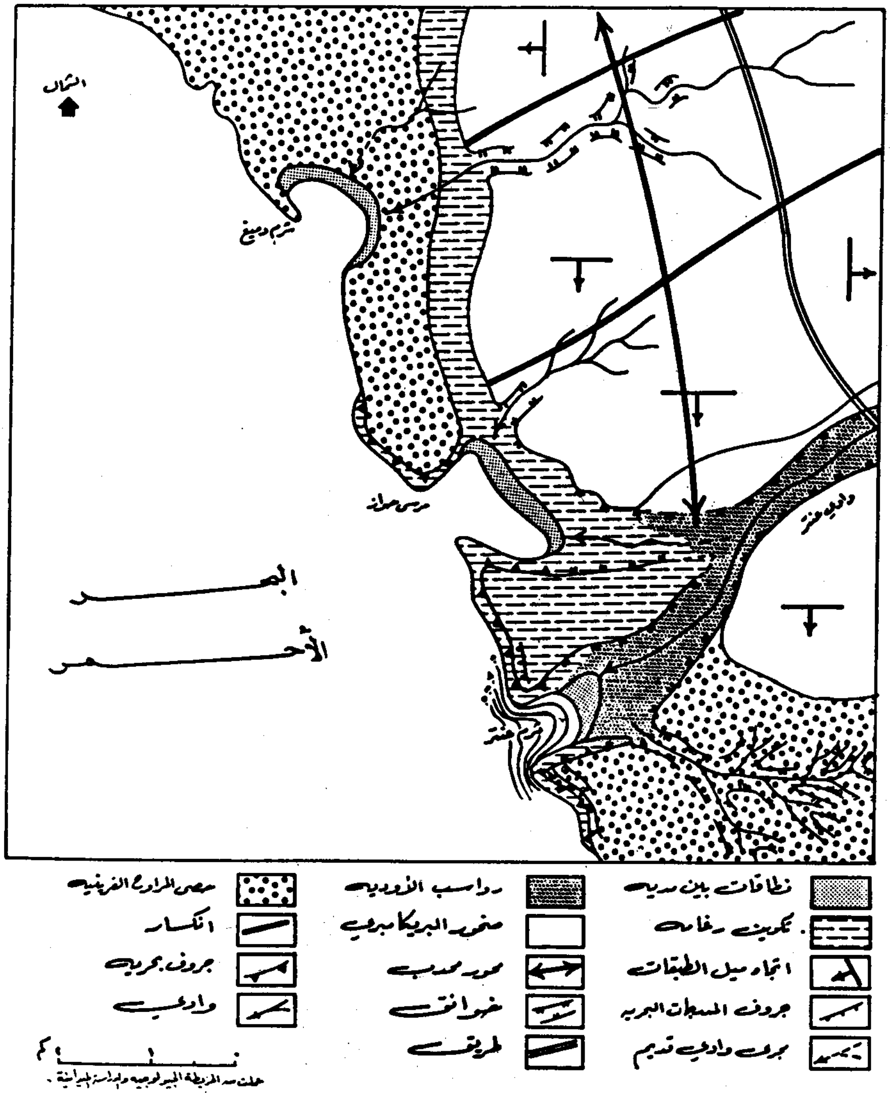
صورة (٧) شرم عنتر، يلاحظ تشكل الشرم في تكوين رغامة حيث تغطي قشرة رقيقة من الحصى الجانب الجنوبي للشرم. ويلاحظ الجروف القائمة أيضاً. (الصورة في اتجاه الجنوب).



صورة (٨) تتابع تكوين رغامة على الجانب الأيمن لوادي وشرم عنتر (الصورة على بعد ٥٠٠ متر إلى الشرق من الشرم).



صورة (٩) ويمكن ملاحظة النطاق بين المدى خلف الشرم، (الصورة في اتجاه الجنوب الشرقي).



شكل (٨) خريطة جيمورفولوجية لمنطقة شرم عنتر

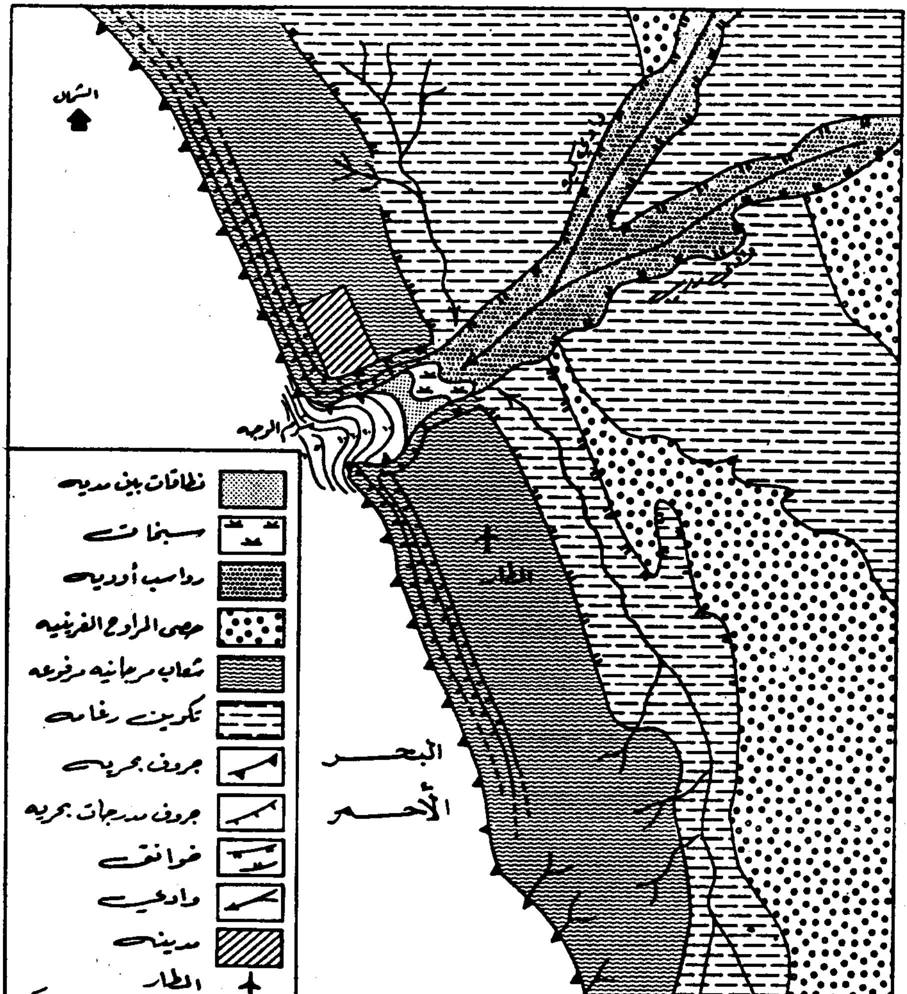
موازيان لخط الساحل (شكل ٩)، حيث شق الأول مجراه بين رواسب الحصى البلايستوسينية والحجر الجيري الشعابي، بينما شق الثاني مجراه عند مكاشف الحجر الجيري الشعابي الداخلية، وكلاهما يجري حالياً فوق تكوين رغامه. فهما واديان تاليان لمكاشف الطبقات.

وقد ظهر من الدراسة الميدانية أن بعض الأودية الصغيرة تشق مجاريها في اتجاه الشرق وذلك إلى الجنوب من مطار الوجه، وتم التأكد من ذلك أثناء السفر بالطائرة إلى الوجه وتبين أن هذه الأودية عبارة عن روافد للوادي التالي السابق.

كما تبين من خلال الدراسة الميدانية لمنطقة الشرم أن الجروف القائمة تحيط به من الجانبين من ارتفاع يصل إلى ٤٥ متراً أحياناً (صورة ١٠) كما تمتد لتتصل بجروف الأودية الموصوفة سابقاً. وقد قطع الشرم عدداً من المدرجات البحرية البلايستوسينية التي تشكلت ضمن صخور الحجر الجيري الشعابي البلايستوسيني (صورة ١١) والتي يمكن مشاهدتها بشكل نموذجي إلى الغرب من المطار، كما يمكن تتبعها على الساحل الشمالي حيث بنيت عليها مدينة الوجه الجديدة. ويمكن تتبع آثار المدرج ذي المنسوب ٣ أمتار أيضاً في بعض المواقع داخل الشرم، سواء على شكل مدرج أو على شكل فجوات ساحلية تشير إلى مستوى أعلى للبحر.

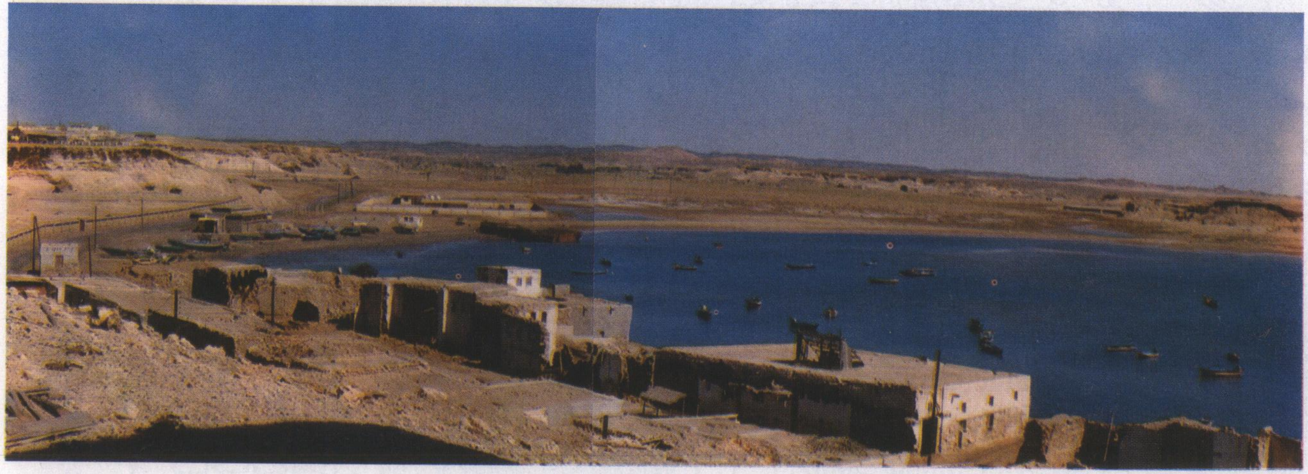
٤ ـ شرم ينبع :

يقع شرم ينبع على بعد عشرة كيلومترات إلى الشمال الغربي من مدينة ينبع البحر، ويختلف هذا الشرم عن الشروم سابقة الذكر في أنه أطول منها وأكثر اتساعاً، ويتفرع إلى فرعين رئيسيين يصل متوسط طول كل منهما أكثر من ثمانية كيلومترات، ومتوسط عرضها ٨,٠ كيلومتر (شكل ١٠). ويصب في كل فرع عدد من الأودية أهمها تلك التي تصب في الفرع الشرقي، وأهم أوديته وادي

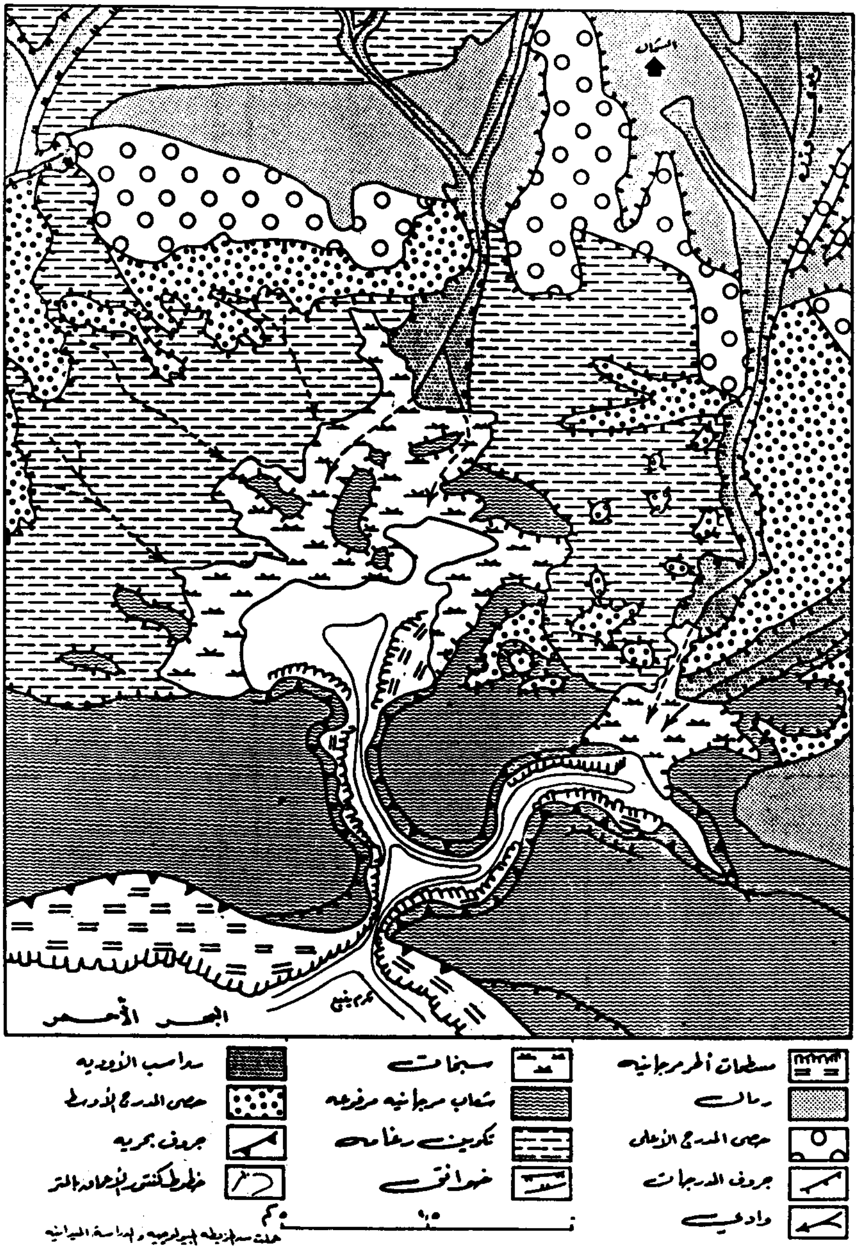


على ضوء الخريطة الجيولوجية والدراسة الميدانية.

شكل (٩) خريطة جيمورفولوجية لمنطقة شرم الوجه



صورة (١٠) شرم الوجه، يلاحظ الجروف القائمة المشرفة على الشرم وقد تشكلت في تكوين رغامة، (الصورة في اتجاه الشرق).

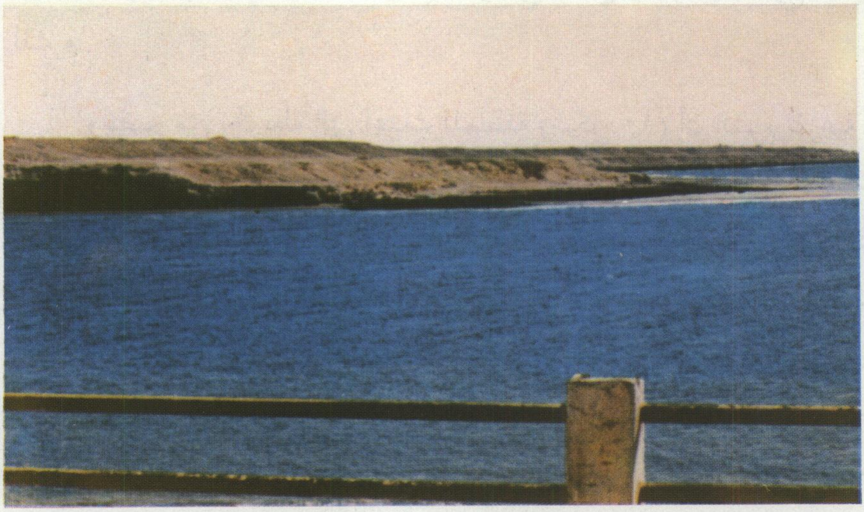


شكل (١٠) خريطة جيمورفولوجية لمنطقة شرم ينبع

وزره، بينما يعتبر وادي الكبت الوادي الرئيسي الذي يصب في الفرع الغربي للشرم.

ويتضح من الخريطة التي أعدت للمنطقة (شكل ١٠) أن الشرم بفرعيه قد تشكل ضمن صخور الحجر الجيري الشعابي البلايستوسيني، وتشير البقايا المتناثرة من هذه الصخور بعيداً عن الساحل أكثر من ١٠ كيلومترات إلى أن هذه المنطقة عبارة عن خليج بلايستوسيني هو الأكبر من نوعه على الساحل الشرقي للبحر الأحمر. وتمثل هذه الصخور الشعابية مستوى المدرج (المنسوب ستة أمتار)، وتظهر الجروف المقوضة في كل المواقع من فرعي الشرم والمكونة من الصخور الشعابية السابقة (صورة ١٢)، أما في مواقع مصبات الأودية حيث تمزقت وأزيلت مساحات شاسعة من هذه الصخور. فقد احتلت السبخات معظم السواحل الشمالية للشرم وخاصة الفرع الغربي منه. وتتابع عناصر القطاع الغربي للشرم على النحو التالي (شكل ١١):

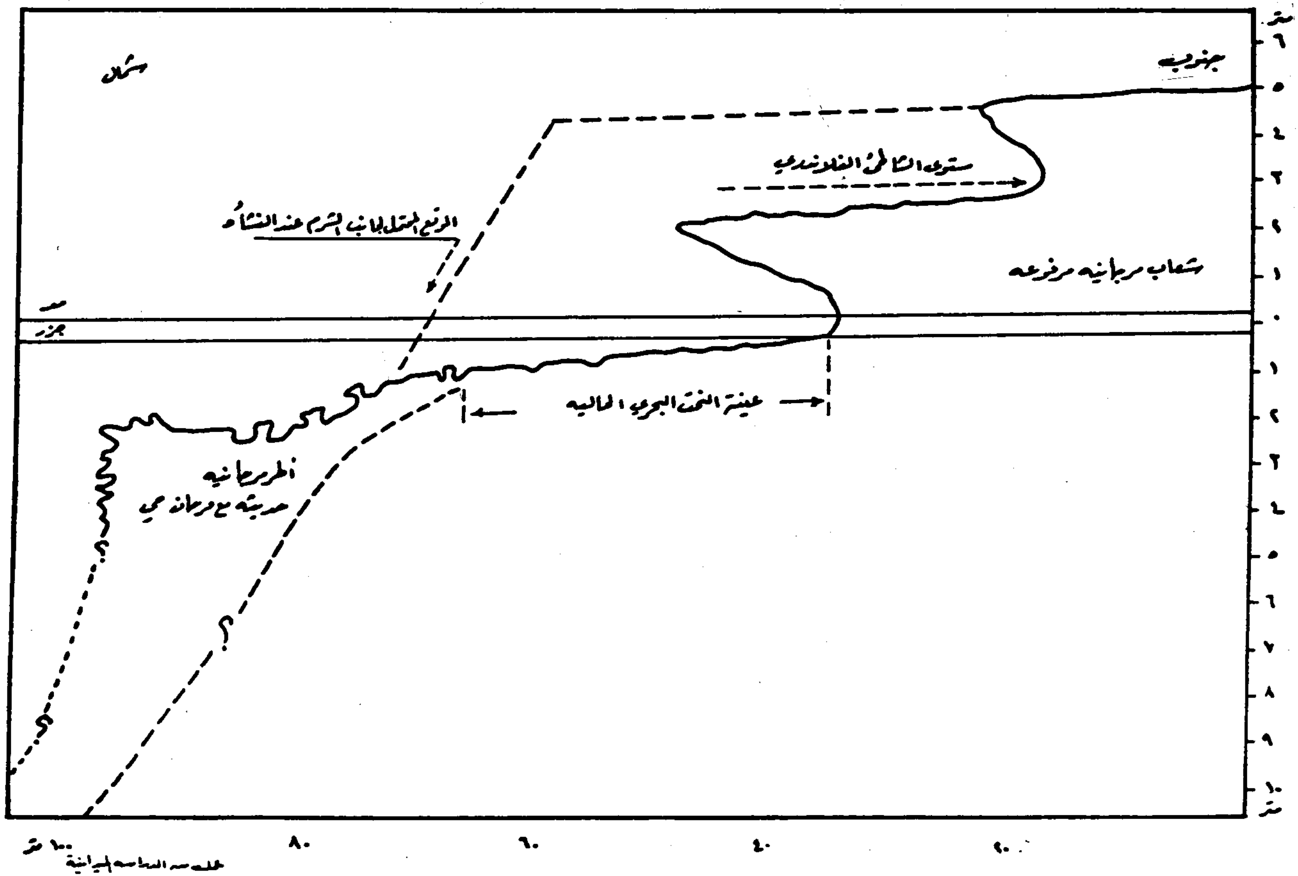
- مسطحات شعابية مرفوعة عند مستوى ٥ ـ ٦ أمتار.
- جرف بحري مهجور مقوض عند قاعدته عند مستوى ٣ أمتار.
- مسطح شعابي مرفوع ينحدر تدريجياً من التقويضة السابقة الواقعة على منسوب ٣ أمتار إلى منسوب ٢ ـ ٢,٥ متراً عند حافته البحرية.
- جرف بحري نشط ومقوض عند قاعدته بمستوى سطح البحر الحالي.
- عتبة نحت بحري تنحدر تدريجياً نحو محور الشرم ويصل اتساعها ثلاثين متراً وتبدو نظيفة من الحصى والرمال.
- إطار مرجاني Fringing reef تزدهر عليه شعاب مرجانية تزداد مع الاتجاه نحو البحر.



صورة (١١) فتحة شرم الوجه، ويلاحظ القطع الذي أحدثه الشرم في المدرجات البحرية مستويات ٣، ٦، ١٠ أمتار. (الصورة مأخوذة في اتجاه الجنوب).



صورة (١٢) شرم ينبع، ويلاحظ الجروف المقوضة على جانبي الشرم، إضافة إلى عتبة النحت البحري.



شكل (١١) قطاع عرضي على الساحل الجنوبي لشرم ينبع (الفرع الشرقي)

ورغم أن الأودية التي تصب في فرعي هذا الشرم قد قطعت المدرجات الحصوية العليا والوسطى وأزالت الكثير من مكونات هذين المدرجين ووصلت إلى تكوين رغامه، إلا أن هذه الأودية ليست متعمقة كما هو الحال في شروم عنتر والوجه والحر وغيرها، إلا في مجاريها العليا.

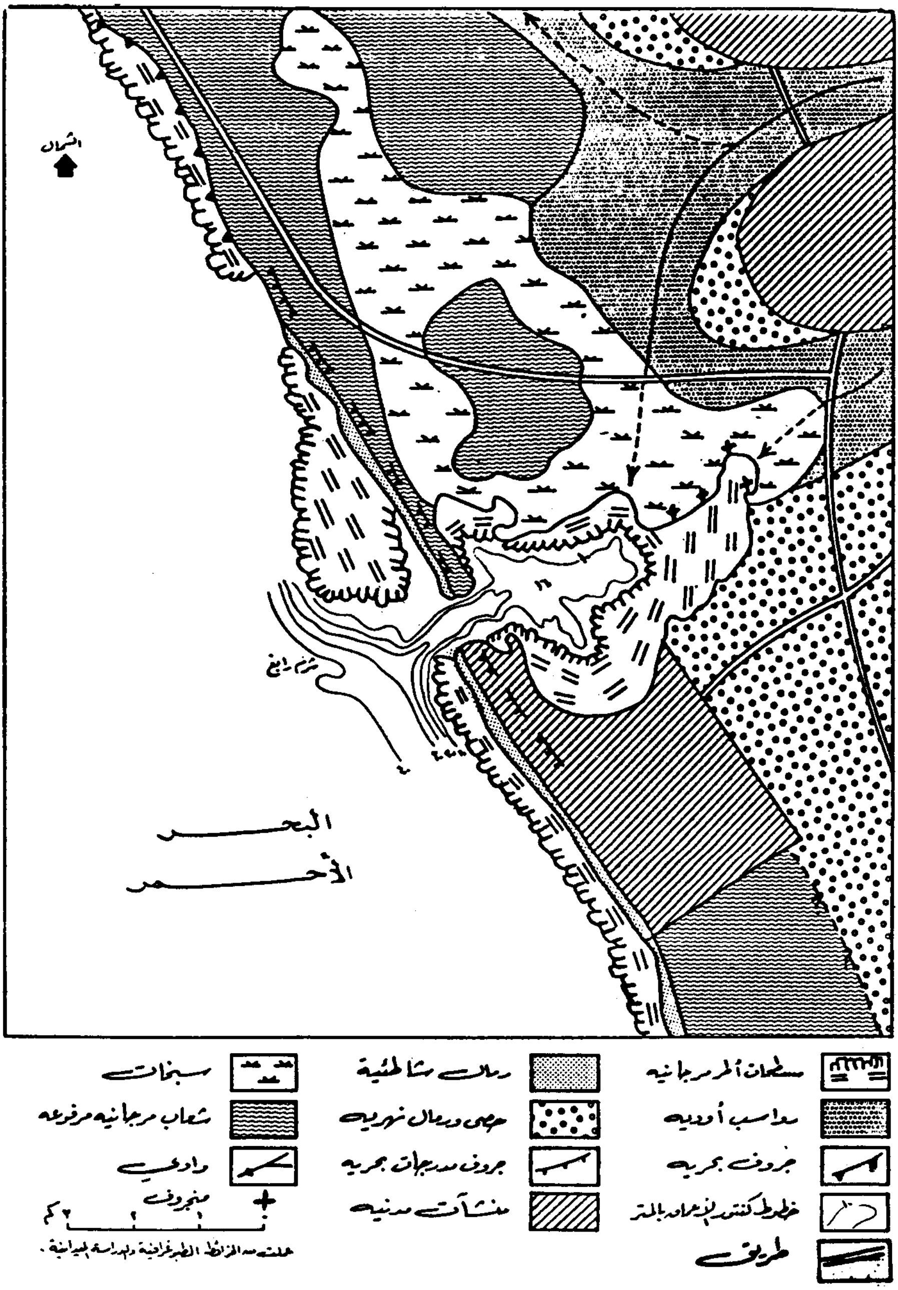
٥ ـ شرم رابغ :

يمثل شرم رابغ نمطاً مختلفاً عن الشروم التي سبقت دراستها، سواء أكان في الشكل العام أو في الأشكال الجيمورفولوجية المصاحبة له، وكما هو الحال في كثير من الحالات فقد أطلق عليه هذا الاسم نسبة إلى مدينة رابغ التي لا تبعد عنه سوى بضعة كيلومترات، وقد استغل الشرم حالياً لإقامة ميناء ومنطقة صناعية مجاورة بعد أن تم تعميقه وتنظيفه من الشعاب المرجانية (شكل ١٢).

أما الشكل العام للشرم فيبدو على هيئة بحيرة مثلثية قاعدتها تتجه نحو البحر وموازية له، بينما يتجه رأس المثلث نحو اليابس، ويصل أقصى توغل للشرم نحو الداخل إلى ٥,٥ كم، أما اتساعه الموازي للساحل فيزيد قليلاً عن أربعة كيلومترات. ونظراً للاستواء الذي تتميز به المنطقة المحيطة بالشرم فإن وادي رابغ الذي يصب في الشرم كثيراً ما يغير موقع مصبه.

وفي حالات أخرى نادرة يغير الوادي اتجاهه عقب زيادة كبيرة في التصريف لينتهي إلى خور حنين شمالاً.

وقد تشكل الشرم في جزء كبير منه ضمن صخور الشعاب المرجانية البلايستوسينية، وفي المنطقة الحدية بين صخور الشعاب ورواسب الحصى والطين النهري. وتظهر صخور الشعاب المرجانية المرفوعة بشكل واضح قرب خط الساحل الذي يشغله شاطىء رملي لا يزيد اتساعه عن ٥٠ متراً. تليه تلال



شكل (١٢) خريطة جيمورفولوجية لمنطقة شرم رابغ

شاهدة منفصلة عن بعضها تمتد بطول الساحل ويتراوح ارتفاعها بين ٢ ـ ٢,٥ متراً. تليها نحو اليابس سبخة تمتد شمال الشرم موازية للساحل بطول يزيد عن ١٤ كيلومتراً.

أما مورفولوجية قاع الشرم فتتميز بوجود مسطحات أطر مرجانية تحيط بالشرم من جميع الاتجاهات، إلا أنها أكثر اتساعاً في الجنوب عنها في الشمال حيث مصب وادي رابغ. وتزيد الأعماق في الشرم مع الاتجاه نحو فتحة الشرم (يزيد عرضها عن ٠,٦ كم) حيث تشير خطوط كنتور الأعماق المحدبة في اتجاه اليابس إلى عمق يزيد عن ٢٠ متراً.

٦ ـ شـــرم أبحـــر

يقع شرم أبحر إلى الشمال مباشرة من مطار الملك عبدالعزيز الدولي بمدينة جدة، ويزيد طوله عن ٩ كيلومترات، فهو أطول الشروم على الساحل الشرقي للبحر الأحمر، أما عرضه فيتراوح بين أقل من نصف كيلومتر عند فتحته على البحر الأحمر إلى أكثر من ١,٥ كيلومتر في الداخل (شكل ١٣).

ويتخذ الشرم شكلاً ملتوياً شبيهاً بالأكواع النهرية، تحيط به الجروف المقوضة والمهدمة بشدة من الجانبين، وفي بعض المواقع حيث تختفي هذه الجروف تتشكل سبخات تمتد بعمق إلى الشمال وإلى الجنوب من الشرم، وأيضاً باتجاه الشمال الشرقي حيث مصب نهر الكراع في الشرم.

وتشير خطوط كنتور الأعماق إلى وجود خانق غارق يتباين على جانبيه اتساع عتبات النحت البحري ومسطحات الأطر المرجانية الحديثة، ويمكن القول عموماً بأن الخانق يجاور الساحل الجنوبي للشرم أكثر من الساحل الشمالي (صورة ١٣)

مع بعض الاستثناءات في بعض المواقع. وحسب القطاع الذي قدمه ميرجنر[1] Mergner ١٩٦٧ على الساحل الجنوبي قرب فتحة الشرم على البحر الأحمر يمكن تتبع المظاهر التالية (شكل ١٤) :-

- جرف بحري مقوض عند قاعدته الملامسة لمستوى سطح البحر تشكل ضمن صخور الشعاب المرجانية المرفوعة.
- عتبة نحت بحري باتساع ٥٠ متراً مغطاة جزئياً بنباتات بحرية.
- يليها مسطحات أطر مرجانية حديثة نمت فوق صخور غير شعابية، ومغطاة بمرجان يزيد في اتجاه محور الشرم.
- جرف من الأطر المرجانية الحديثة ينحدر نحو القاع، وتزدهر عليه المرجانيات الحية.

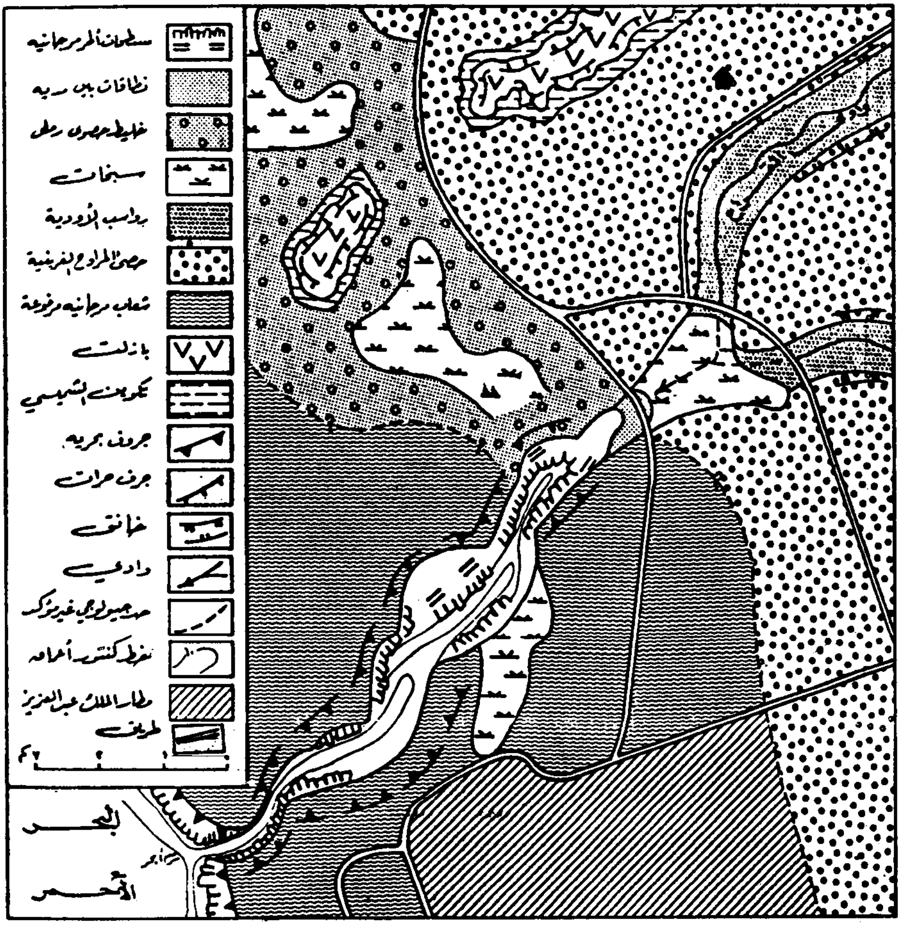
وهكذا يبدو أنه حتى الفتحة الضيقة للشرم فإن الحياة المرجانية نشطة فيها، ويلاحظ ذلك من النطاقات الملازمة لجانبيها (صورة ١٤).

ونخلص من خلال العرض السابق لمورفولوجية الشروم المدروسة أن هناك خصائص جيمورفولوجية دقيقة سوف نتعرض لها عند الحديث عن نشأة الشروم، كما أن هناك خصائص جيمورفولوجية عامة يمكن إيجازها فيما يلي:

١ ـ تتباين أبعاد هذه الشروم على الساحل الشرقي للبحر الأحمر، حيث تتراوح أطوالها بين بضع مئات الأمتار (شروم منطقة ضباء) إلى حد أقصى ٩ كيلومترات (شرم أبحر). أما اتساعها فيتراوح بين عشرات الأمتار وأقل من كيلومتر واحد للفتحات ويزيد أحياناً حتى كيلومترين في الداخل. ولا يبدو أن هناك علاقة بين أطوال الشروم واتساعها، ولا يعدو هذا الاستنتاج الأولي أن يكون افتراضياً ستتضح صحته من عدمها فيما بعد.

---

(١) Mergner, H., 1967. op. cit, p. 86.

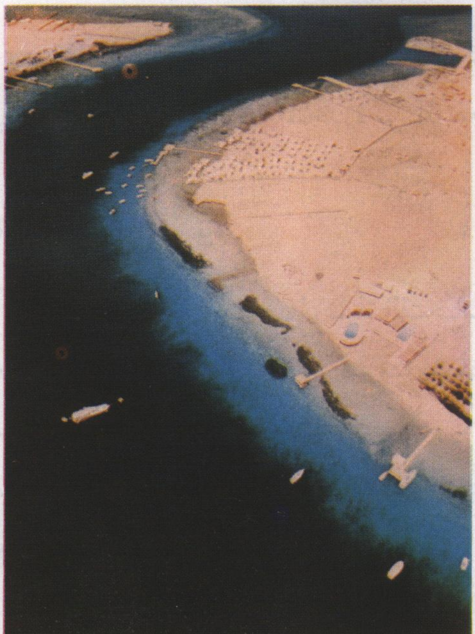


عملت الخريطة الطبوغرافية وملاحظات الدراسة الميدانية .

شكل (١٣) خريطة جيمورفولوجية لمنطقة شرم أبحر



صورة (١٣) صورة جوية لشرم أبحر مأخوذة في اتجاه الغرب يمكن ملاحظة ظاهرة الأكواع النهرية التي تشير إلى أصل الشرم، كما يلاحظ المناطق الضحلة في الشرم والتي تشكلت نتيجة كل من النحت الساحلي والنمو المرجاني.



صورة (١٤) صورة جوية لفتحة شرم أبحر على البحر الأحمر. يمكن ملاحظة الأطر المرجانية التي تنمو حالياً سواء داخل الشرم أو خارجه. (تصوير جونار بيمرت ١٩٨١م).

٢ ـ وتتنوع كذلك أشكال الشروم على طول الساحل، فهي إما أن تكون على شكل فتحة مستقيمة وقصيرة كما هو الحال في شروم منطقة ضباء وعنتر والوجه، أو تكون على شكل خلجان ضيقة وملتوية وطويلة متوغلة في اليابس كما في شرم أبحر، أو متفرعة من فتحة واحدة إلى فرعين أو أكثر كما في شروم ينبع والحر والبدو وجبه، وأحياناً تتصل الشروم في الداخل ببحيرات داخلية فتبدو وكأنها فتحات (لاجونية) كما في شرم رابغ.

٣ ـ تنقسم المناطق التي تشكلت فيها الشروم طبوغرافياً إلى ثلاثة أقسام:

أ ـ شروم تشكلت في سهول ساحلية منخفضة (شروم أبحر ورابغ وينبع).

ب ـ شروم تشكلت في سهول ساحلية مرتفعة (شروم الوجه، عنتر، ضباء، جبه، البدو، الحر).

جـ ـ شروم تشكلت في سفوح جبلية (شروم خليج العقبة).

ويتضح من العرض السابق أيضاً أن كل الشروم المدروسة غالباً ما يصب فيها وادٍ أو أكثر من الأودية المنحدرة من المرتفعات المجاورة.

ثالثاً: نشأة الشروم:

طرحت عدة آراء حول نشأة الفتحات الساحلية عموماً والشروم بوجه خاص، وتتمثل أهم الآراء التي فسرت نشأة الشروم على سواحل البحر الأحمر (من خلال الدراسات التي تمت عليها بصورة مباشرة أو غير مباشرة) بأنها نشأت إما تكتونياً وهو الرأي الأول أو بالنحت النهري وهو الرأي الثاني، وقد سبقت الإشارة إلى أهم هذه الآراء في بداية البحث.

وسوف نحاول فيما يلي مناقشتها:

ففي دراسة الشروم تبين أن هناك خصائص جيمورفولوجية تفصيلية يمكنها أن تلقي الضوء على الطريقة التي نشأت بها هذه الشروم، ويمكن تلخيص أهم هذه الخصائص بما يلي:

١ ـ تبين أن جميع الشروم هي عبارة عن مصبات أودية غالباً في السهل الساحلي على شكل خوانق.

٢ ـ أن جميع الشروم تقريباً تعتبر استمراراً لهذه الخوانق، ولذا تعتبر خوانق غارقة تستمر تحت سطح البحر، ويدل على ذلك خطوط كنتور الأعماق المحدبة في اتجاه اليابس حيث يقل منسوبها تدريجياً، ومقعرة في اتجاه البحر حيث يزيد المنسوب. وتختلف أعماق الشروم عن بعضها فهي تزيد في تلك الشروم المتكونة في مناطق مرتفعة، وتقل في الشروم المتكونة في مناطق سهلية، وعموماً تتراوح أعماقها بين ١٥ ـ ١٦ متراً على الساحل الشرقي للبحر الأحمر.

٣ ـ تمتلىء جميع الشروم جزئياً، إضافة إلى الأودية المرتبطة بها، برواسب غرينية غير متماسكة حديثة التراكم.

٤ ـ تقطع معظم الشروم مدرجات بحرية ذات مستويات مختلفة، تشكل بعضها في تكوين رغامه الثلاثي أو في شعاب مرجانية بلايستوسينية مرفوعة، أو حتى في مراوح غرينية بلايستوسينية. ويزيد عدد هذه المدرجات مع الاتجاه شمالاً، فهي لا تزيد عن مدرج أو اثنين في شروم السهول الساحلية المنخفضة ولكنها تزيد لتصل إلى ستة مدرجات في شروم السهول الساحلية المرتفعة.

٥ ـ تخلو جميع الشروم من مدرجات بحرية على جوانبها الداخلية فيما عدا المدرج ذي المنسوب ٣ أمتار الذي يظهر أحياناً على نطاق ضيق في كل من شروم الحر والوجه وينبع.

٦ ـ باستثناء منطقة ضباء لم يلاحظ هناك الارتباط بين الشروم المدروسة وخطوط الانكسارات، وحتى في هذه المنطقة فإننا سوف نرى أن الارتباط بين الانكسارات وبين نشأة الشرم ضعيف جداً. وذلك خلافاً لما هو الحال في الأخاديد الانكسارية الغارقة في جزر فرسان(١).

إن ما تشير إليه هذه الخصائص المورفولوجية من دلائل تؤكد أن هذه الشروم إنما نشأت نتيجة لتعرية نهرية بالأودية المصاحبة لها، وأنها عبارة عن مصبات لأودية غارقة(٢). ونستطيع من خلال الأدلة المتاحة تحديد الفترة الزمنية التي نشأت فيها هذه الشروم وكقاعدة عامة فإن قطع الشروم لعدد من المدرجات البحرية يعني أن هذه الشروم أحدث عمراً من هذه المدرجات. ولما كانت هذه الشروم تقطع المدرجات الشعابية البلايستوسينية المنخفضة (مناسيب ١٠، ٦ أمتار) فهذا يعني أنها أحدث عمراً من المدرج الأخير، وكان السياري(٣) S. S. Al-Sayari وآخرون قد حددوا عمر هذين المدرجين في جنوب الوجه بـ ٣٧٠٠٠ سنة، وهذا يعني أنهما مدرجان نحتا في فترتين مختلفتين زمنياً وتشكلا في شعاب مرجانية مرفوعة من نفس العمر، ويهمنا هنا أن نشير إلى أن هذه الفترة الزمنية

---

(١) البارودي، م. س، ١٩٨٨، مرجع سبق ذكره، ص٣٨ ـ ٤٠،

(٢) وهي بهذا تختلف عن الأخوار التي نشأت على سواحل الخليج والتي ترجع إلى أصول بنيوية. انظر: امبابي، ن، س، ١٩٨٤م، التغلغل البحري في الساحل القطري، منشورات الجمعية الجغرافية وقسم الجغرافيا، جامعة الكويت. الكويت، عدد (٧٠)، ص٣٧.

(٣) Al-Sayari, S.S., et al., 1984: Quaternary from Dhuba to al Wajh, in Jado, A. R.Zotl. J. G. (ed) Quaternary period in Saudi Arabia vol 2. Springer Verlag. p. 71 Idem

تتوافق وجليدية القيرم الأخيرة. مما يعني تشكل شرم الوجه خلال هذه الفترة أيضاً، كما تشير عمليات التأريخ لهذين المدرجين في مواقع أخرى عديدة على طول الساحل الشرقي للبحر الأحمر إلى هذه الفترة الزمنية[1] ويعني ذلك أن جميع الشروم قد نشأت أو على الأقل عمقت مجاريها خلال جليدية الفيرم، حيث انخفض مستوى سطح البحر كثيراً عن مستواه الحالي.

كما تدل أطر الشعاب المرجانية الحديثة والنامية، إما داخل الشروم أو عند فتحاتها على ساحل البحر الأحمر، إلى أن هذه الشروم هي أقدم منها عمراً، حيث نشأت هذه الشروم قبل أن تنمو داخلها هذه الأطر المرجانية.

وتشير الأدلة المأخوذة من أعماق هذه الشروم إلى مدى تعمقها خلال الفترة الجليدية الأخير، هذا التعمق الذي يجب أن يتلاءم ومستوى الأساس المنخفض للبحر، إلا أن أعماق الشروم على الساحل الشرقي للبحر الأحمر لا تعتبر مؤشراً قوياً لمدى انخفاض مستوى سطح البحر خلال الجليدية الأخيرة، فالأعماق متباينة بين شرم وآخر وتتراوح بين ١٥ ـ ٦٣ متراً.

ولذا كان لابد من الاستعانة بأدلة أخرى في مناطق مختلفة من سواحل البحر الأحمر، ويمكننا إيجازها فيما يلي:

ـ ظهر من الخريطة التي قدمها ميرجنر عن شرم بورسودان ومرسى واي آي (Wi Ai) أن خطوط كنتور الأعماق تظهر عمقاً يصل إلى ـ ١٣٠ متراً عند فتحة الشرم على أخدود البحر الأحمر[2] شكل (١٥).

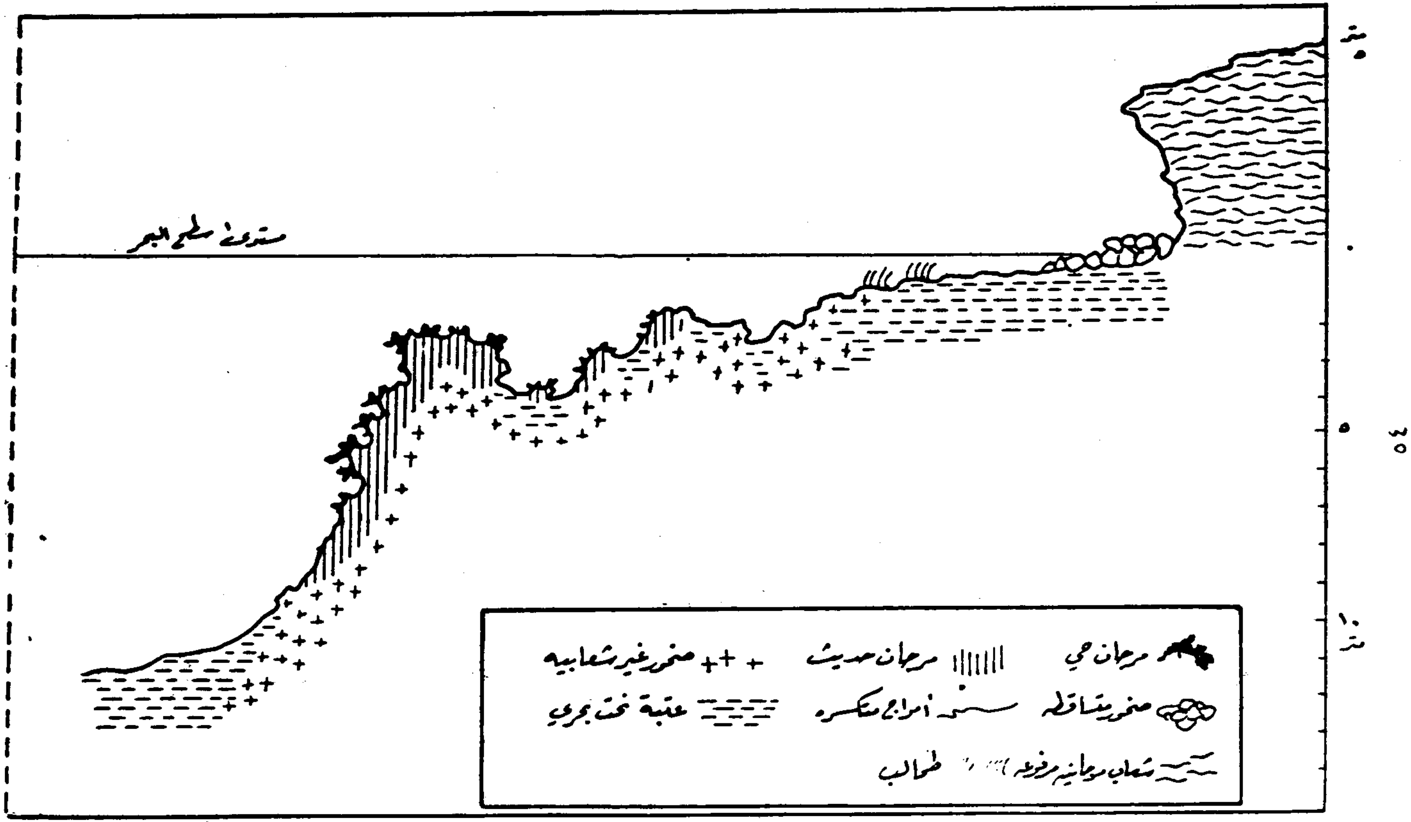
ـ أعطى غفير تزمان وآخرون[3] ١٩٧٩ أدلة لدراسة سابقة تشير إلى وجود تغير

---

(١) Idem

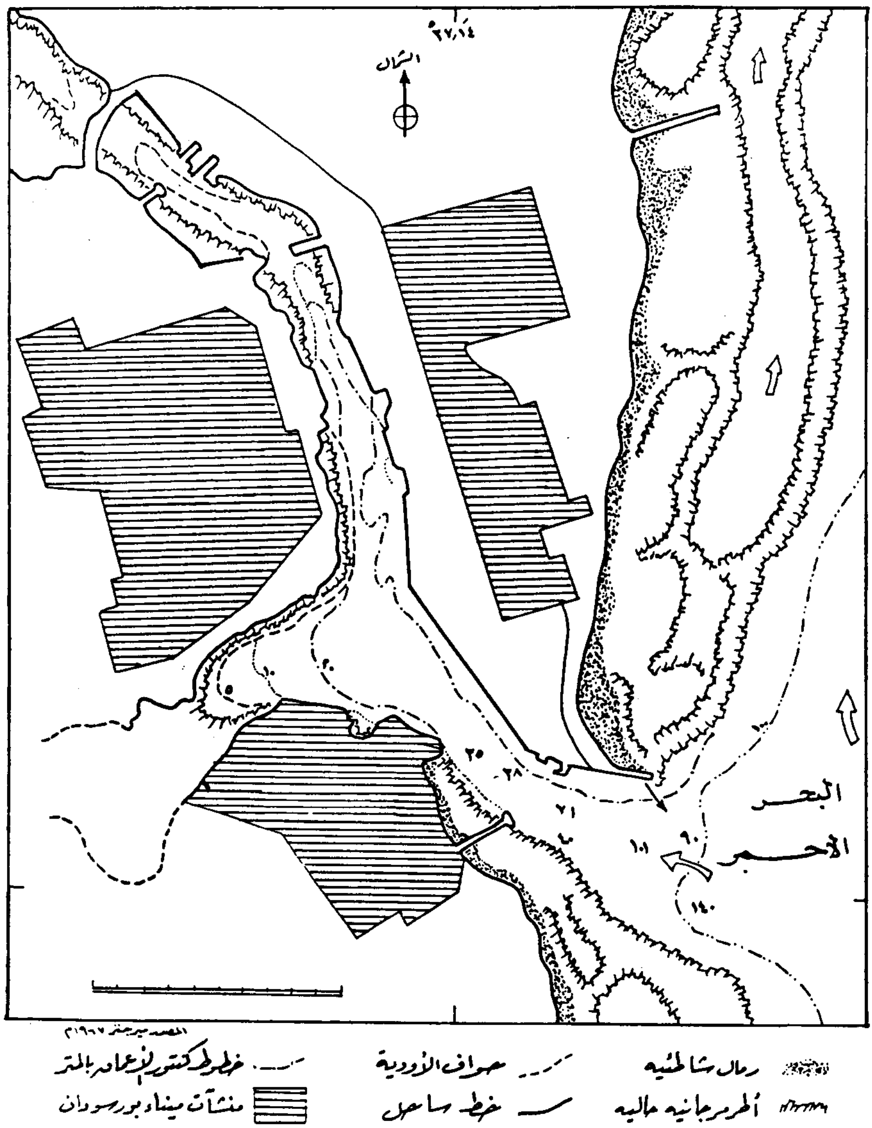
(٢) Mergner, H., 1967., op. cit., pp. 53-8.

(٣) Gvirtzman, G. et al., 1977., op. cit., p. 487.



المصدر: هيرجنز ١٩٦٧م

شكل (١٤) قطاع عرضي على الساحل الجنوبي لشرم أبحر



شكل (١٥) خريطة مورفولوجية لمنطقة شرم بورسودان (السودان)

ملحوظ في منحدر الرفرف القاري عند خط كنتور - ١٠٠ متر على الحافة الشمالية لخليج العقبة.

- لوحظت تكوينات كونجلومريتية قرب إيلات مكونة من حصى وجلاميد غير مصنفة وغير متماسكة وخالية من الحفريات البحرية وصلت إلى عمق -١٢٠ متراً دون أن تصل إلى القاع. مما يدل على أن عملية الترسيب النهري قد وصلت إلى هذا المستوى، وأن مستوى القاعدة كان أعمق من ذلك.

- أشار فريدمان[١] G. M. Friedman ١٩٦٨م إلى وجود درجتين نحتيتين في القطاع الموصوف إلى الجنوب من ميناء إيلات في خليج العقبة، وتقع أعمقها عند -٦٠ متراً، وقد غطاها مرجان صغير (شكل ١٥).

وعلى الرغم من أن جميع هذه الأدلة تؤكد ما أصبح معروفاً من أن مستوى سطح البحر قد انخفض عالمياً إلى -١٢٥ أو -١٣٠ متراً عن مستواه الحالي خلال الفترة الجليدية الأخيرة[٢]، إلا أنه من الصعب إعطاء تقدير رقمي قاطع لانخفاض مستوى سطح البحر الأحمر نظراً للآثار التي يمكن أن تحدثها عتبة باب المندب في المدخل الجنوبي للبحر الأحمر والتي تصل إلى -١٠٠ أو -١٢٥ متراً ومن ثم لايمكن التكهن بما إذا كان البحر الأحمر قد انقطع تماماً عن المحيط الهندي، وفيما لو حدث ذلك فإن هبوطاً أكبر لمستوى سطح البحر قد حدث خلال تلك الفترة نتيجة للتبخر العالي لما يمكن أن نسميه بحيرة البحر الأحمر المغلقة إضافة إلى ارتفاع كبير للملوحة فيه.

وتشير الأدلة المتوفرة إلى أن البحر الأحمر قد أصبح شديد الملوحة فعلاً ويمكن تلخيص هذه الأدلة حسب الدراسات العديدة التي تمت على النحو التالي:

---

(١) Friedman G. M., 1968, Geology and geochemistry of reefs carbonate sediments and waters, Gulf of Aqaba (Elat) Red Sea. J. Sediment petrol U.S.A., 38, No. 3,p. 906.

(٢) Guilcher, A., 1979., op. cit., p. 411.

- يرى غفير تزمان أنه قد استدل على الملوحة الزائدة من التركيز العالي للنظائر الأقل للأوكسجين والكربون كما يشير وجود قشرة كلسية صلبة عند قاع البحر الأحمر ومكونة من الأراغوانيت Aragonite والكالسيت Calcite إلى هذه الملوحة(١).

- يعطي كثير من الباحثين نسباً عالية من الملوحة، وأشار البعض إلى جفاف كامل للبحر الأحمر خلال الفترة الجليدية الأخيرة(٢).

ويستنتج مما تقدم أن ترجيح انقطاع البحر الأحمر عن المحيط الهندي أمر محتمل، وسواء حدث مثل هذا الانقطاع أم لا، فإن هبوطاً لمستوى سطح البحر إلى -١٠٠ أو -١٢٥ متراً على الأقل دليل على انخفاض مستوى القاعدة التحتي خلال الفترة الجليدية الأخيرة، كما يعتبر كافياً لحدوث نحت رأسي في الأودية على طول سواحل البحر الأحمر، ومما يؤكد تعميق هذه الأودية لمجاريها التي قطعت - كما أشرنا(٣) - الشعاب المرجانية المرفوعة والتي بدت منحوتة بمدرجات بحرية.

وتقدم مورفولوجية الشروم الحالية البراهين المؤكدة على مدى التعرية التي تعرضت لها في ظل ظروف مناخية يحتمل أنها أكثر مطراً خلال الجليدية الأخيرة. فقد ذكر غفير تزمان(٤) ١٩٧٧ أن الفترة الزمنية التي انخفض فيها مستوى سطح البحر الأحمر خلال الجليدية الأخيرة تميزت بمناخ بارد وظروف رطبة . وقدم عبدالله الوليعي(٥) عدداً من الأدلة على الظروف الرطبة التي مرت بالجزيرة العربية

---

(١) Gvirtzman, G. et. al., 1979, op. cit., p. 487

(٢) Olausson E. 1986, On the Wurm-Flandrian boundary in deepsea cores Geologie en Mijnobouw, 48, pp. 357-360.

(٣) انظر نشأة الشروم.

(٤) Gvirtzma n, G, et al., 1979, op. cit., p. 490

(٥) الوليعي، ع. (١٩٨٨): تغيرات المناخ في المناطق الجافة، دراسة حالة المملكة العربية السعودية، الكتاب الجغرافي السنوي، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، العدد الرابع، صفحة ٤٢.

خلال البلايستوسيني الأعلى، وذكر أن المنطقة وقعت تحت تأثير واحدة أو أكثر من الفترات المطيرة فيما بين ٣٢٠٠٠ و ٢٤٠٠٠ سنة قبل الآن. بينما يفترض ديفيز[١] J. L. Davies أن الجريان الحالي في سواحل بعض المناطق الجافة كان أكثر غزارة خلال انخفاض مستوى سطح البحر في الفترات الجليدية. ولكنه يرجع ذلك ليس إلى زيادة الأمطار الساقطة على هذه المناطق وإنما إلى قلة أو نقصان كمية التبخر المرتبطة بهذه الفترات. وسواء كان الجريان في منطقة حوض البحر الأحمر نتيجة لزيادة كمية الأمطار الساقطة أو لنقصان كمية التبخر فيه خلال الفترات الباردة فإنه مما لاشك فيه أن مثل هذا الجريان قد حدث فعلاً، ونجم عنه إما نشأة الشروم كلياً في ذلك الوقت، أو زيادة تعمقها بعد أن تشكلت في فترات انخفاض أقدم لمستوى سطح البحر. ومن المؤشرات التي اعتمدها الباحث في تقرير قدم أو حداثة نشأة كل شرم غياب أو وجود مدرجات على سواحله الداخلية. لأن وجود مثل هذه المدرجات يؤكد نشأتها في فترات سابقة. وقد تبين من الدراسة الميدانية لشرم الحر أن هناك مدرجاً على السواحل الداخلية للشرم عند منسوب ٣٥ متراً مما يعني أن عمر الشرم يتوافق زمنياً مع هذا المدرج. (صورة ٢). ولكن لم يتم التأكد بعد من حقيقة كون هذا المدرج بحرياً أو بنيوياً نجم عن تباين مقاومة تكوين رغامة للتعرية. كما تبين من دراسة التكوينات الصخرية لجوانب شرم جبه أن امتداد الأطر المرجانية البلايستوسينية من فتحة الشرم إلى ساحله الجنوبي (داخل الشرم) يؤكد قدم هذا الشرم، حيث نما مرجان هذه الأطر خلال البلايستوسين داخل فتحة ساحلية أقدم (شكل ٦). ويمثل شرم ينبع حالة مختلفة عن سابقتيها (شكل ١٠) فقد أظهرت الدراسة الميدانية لهذا الشرم قدم نشأته أيضاً، فقد تعمق في كل من المدرج الحصوي الأسفل والحجر الجيري الشعابي البلايستوسيني (صورة ١٥) كما يستدل من التوزيع الحالي لبقايا

---

(١) Davies J. L. 1972, op. cit., p. 162.

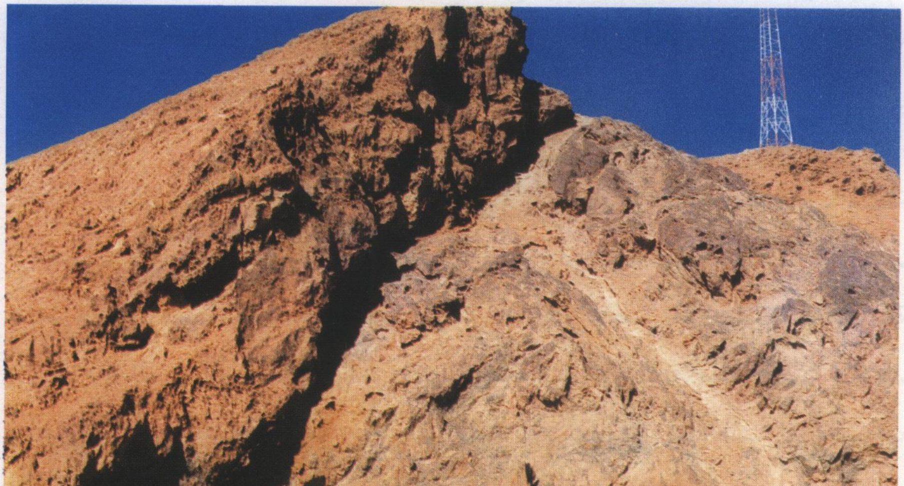
صخور الحجر الجيري الشعابي في منطقة الشرم (شكل ٦) والمدرج الحصوي الذي يعلوها، أن خليجاً بلايستوسينيا قد تشكل متزامناً مع عمر هذه الصخور، ومحدداً بهذا المدرج.

ورغم ما أشرنا إليه من قدم نشأة بعض الشروم الموصوفة آنفاً، إلا أن معظم الحالات المدروسة تشير إلى نشأة الشروم وتعمقها خلال الانخفاض الأخير لمستوى سطح البحر. وتشير حالات القطع الحادة سواء لجوانب الشروم أو لأوديتها أو للأودية التالية Subsequent (التي نشأت بسرعة خلف الحجر الجيري الشعابي البلايستوسيني) إلى نحت كبير تعرضت له أحواض هذه الشروم ويظهر ذلك جلياً في شروم الحر، البدو، جبه، الوجه (صورة ٤). واستطاعت هذه الأودية تفريغ رواسب المراوح الغرينية المتاخمة للحجر الجيري الشعابي عبر هذه الشروم، وتعمقت ضمن تكوين رغامة الثلاثي إلى ما دون مستوى سطح البحر. وقد عكست أشكال الشروم المتفرعة إلى فرعين أو ثلاثة تعمق هذه الأودية بعد أن غرقت بالارتفاع اللاحق لمستوى سطح البحر.

ويشير القطع الذي أحدثه وادي ضباء إلى تأكيد نشأة شرم ضباء بواسطة هذا الوادي، ونفى أن يكون للانكسارات (رغم تقاطعها مع الساحل قرب الشرم) دور في نشأته. فقد قطع الوادي كلا من الأطر المرجانية الميوسينية والقاعدة البريكامبرية التي ترتكز عليها (صورة ١٦) ويؤيد ذلك أيضاً حالات القطع العديدة التي لم تكتمل بعد نظراً لصغر أوديتها والتي لوحظت إلى الجنوب من ضباء مباشرة (صورة ١٧).



صورة (١٥) شرم ينبع ويلاحظ المدرج الحصوي في مقدمة الصورة (أ) كما يلاحظ بقايا المدرج البحري في وسط الصورة (ب).



صورة (١٦) قطع وادي ضباء لكل من الصخور البركانية والشعاب الميوسينية التي تغطيها بعدم توافق. الصورة في اتجاه الشمال (١ كم شرق ضباء).



الصورة (١٧) الأطر المرجانية الميوسينية والتي قطعتها أودية صغيرة لم تصل إلى المرحلة التي وصلها وادي ضباء، الصورة إلى الجنوب من ضباء بـ ٢كم.

أما فيما يتعلق بتفسير تباين أعماق الشروم المدروسة فقد أشار ديفيز[1] إلى أن العوامل المؤثرة في عرض وعمق الفتحات الساحلية يتوقف على كل من انحدار المنطقة الساحلية وكمية التصريف النهري خلال انخفاض مستوى سطح البحر.

وهذا يعني بطبيعة الحال تميز السواحل المنحدرة بنحت رأسي كبير، كما في الشروم المشكلة في السهول الساحلية المرتفعة، كشرم جبه والحر والوجه وعنتر. أما السواحل العريضة والقليلة الانحدار فتتميز بنحت وتعمق ضئيل وفروق قليلة في انحدار النهر. وهذا ما نجده في الشروم المشكلة في السهول الساحلية المنخفضة كشرم رابغ وينبع وأبحر.

رابعاً : التطور الجيمورفولوجي للشروم:

يعتبر التاريخ التالي لنشأة الشروم تاريخاً ردمياً بطبيعة الحال وقد تبين من خلال العرض المقدم لمورفولوجية الشروم تباين اتساعها وأعماقها وأطوالها أيضاً، وقد أصبحت معلومة الآن تلك العوامل المسؤولة عن تباين مورفولوجية هذه الشروم، أما عن تباين اتساعها وأطوالها أو حتى ردمها نهائياً فهو ما سوف نناقشه تحت هذا العنوان:

فقد ظهر من خلال دراسة الشروم أنه ليس هناك علاقة بين أطوالها واتساعها وعلى الأقل بأشكالها وأطوالها الحالية. وقد أشير إلى هذا الأمر بأنه استنتاج أولي. وبالنظر إلى الشروم المدروسة يلاحظ أن هناك شروماً واسعة قد لا يزيد طولها عن اتساعها كما هو الحال في شرمي الوجه وعنتر وشرم حواز المجاور

---

(١) Idem.

للشرم الأخير. بينما توجد شروم طويلة لا تزيد نسبة عرض فتحاتها عن ١ : ١٠ وأحياناً ١ : ٢٠ من أطوالها كما في شرمي ينبع وأبحر.

ولما كانت الشروم مصبات لأودية غارقة (حسب ما تم التوصل إليه) فإن هناك علاقة يجب أن تربط بين أطوال واتساع هذه الشروم إذ ينطبق عليها قانون علاقة أطوال المجاري بمراتبها Law of Stream length والذي ينص على «زيادة طول المجرى كلما زادت مرتبته». ومعروف أن أعلى مراتب المجاري تكون عند مصباتها. وبطبيعة الحال فإن هذا ينطبق على الشروم ولكن عند نشأتها فقط، حيث أدت عمليات الردم اللاحقة لتشكلها والتي اختلفت من شرم إلى آخر (كما سنرى)، في إضعاف مثل هذه العلاقة.

وكما هو معروف فإن بقاء الفتحات الساحلية أو ردمها يتوقف على مدى عمق هذه الفتحات من جانب وعلى مقدار الرواسب التي تنقلها أودية الأنهار إليها من جانب آخر. ولما كانت كمية الرواسب تتوقف على نوعية الظروف الليثولوجية والتجوية والجريان السطحي سواء في الماضي أو في الحاضر كما يرى بيرد[1] Bird فقد اختلفت كمية الرواسب على طول الساحل الشرقي للبحر الأحمر منذ نشأة الفتحات الساحلية عليه، سواء لاختلاف التكوينات الصخرية، أو لاختلاف الجريان الذي تغير أيضاً نتيجة لكل من تغير المناخ ولتداخل عوامل نحتية وتكتونية. وتضيف عمليات النمو المرجاني، في البحر الأحمر بالذات، عاملاً آخر ساهم ولا يزال يساهم في عمليات الردم وحشو الشروم فيه.

ويمكننا على ضوء ما تقدم تقسيم تطور الشروم إلى فترتين: أولهما قديمة قد تكون متزامنة مع الارتفاع التدريجي لمستوى سطح البحر عقب الجليدية الأخيرة،

---

(١) Bird, E. C. F., 1970, op. cit., p. 155.

وثانيهما حديثة وتمتد منذ ثبات مستوى سطح البحر الحالي عقب الانحسار الفلاندري وحتى الوقت الحاضر.

١ ـ تطور الشروم عقب جليدية الفيرم:

تشير الأدلة العديدة إلى أن بعض الشروم التي نشأت خلال الانخفاض الأخير لمستوى سطح البحر استطاعت أن تردم خوانقها تماماً خلال الارتفاع التدريجي لمستوى سطح البحر عقب الفترة الجليدية الأخيرة. ويوضح وادي السر (المويلح) ووادي جبل مالح الواقع إلى الشمال منه هذه العملية (شكل ٣). فقد استطاع وادي جبل مالح أن يردم خانقه تماماً خلال هذه الفترة. ويؤكد ذلك نمو إطار من المسطحات الشعابية المرجانية الحديثة أمام مصبه. وبما أن عمر هذه الأطر الشعابية المرجانية لا يتجاوز ١٠ ـ ١٣ ألف سنة مضت[١]، وعمر الحجر الجيري الشعابي المرفوع الذي قطعه هذا الوادي عند تشكله لا يتجاوز ٣٧ ـ ٤٢ ألف سنة، فهذا يؤكد أن عملية ردم الوادي تمت زمنياً قبل نمو الأطر المرجانية الحديثة وبعد اختراق الشعاب المرجانية المرفوعة. ومما يدعم ما توصلنا إليه ما ذكره البعض[٢] من أن التراكم يحدث خلال تغيرات المناخ نحو الحرارة أو بمعنى آخر من النقصان في تصريف المياه.

أما وادي السر الذي استطاع أن يردم شرمه كلياً فقد نمت الأطر المرجانية الحديثة جزئياً عند مصبه وهذا يدل بطبيعة الحال على مرحلة أحدث من الردم (شكل ١٦).

ويمكن أن نتوقع أن عمليات الردم كانت أكثر نشاطاً على القسم الجنوبي

---

(١) Gvirtzman G. Buchbender, B. 1978, op. cit., p. 171
(٢) Briem, E. and Bumel, W. D., 1984, op. cit., p. 52-3.

من السهل الساحلي للبحر الأحمر الذي تمتع ولا يزال بظروف مناخية أكثر مطراً مما هو عليه، الحال في النصف الشمالي. ورغم تشكل الفتحات الساحلية على طول سواحل البحر الأحمر، إلا أن ردم معظمها واختلاف أشكالها المتبقية عن الشروم موضوع البحث دفع الباحث إلى تجنب الخوض بتفاصيل هذه الفتحات.

وتشير حالات الشروم المدروسة إلى تباين قدرة أوديتها على الردم، ففي كل من شرم الحر والبدو وجبه لم تتمكن أودية كل منها من ردمها خلال الارتفاع التدريجي لمستوى سطح البحر، ومن المرجح أن ذلك يعود لصغر أحواض أوديتها من جهة، وإلى صلابة الصخور في هذه الأحواض من جهة أخرى. إضافة إلى الأعماق الكبيرة التي تتميز بها هذه الشروم (شكل ٣).

أما منطقتا شرمي عنتر والوجه فيمثلان حالة أخرى من حالات توقف أو ضعف الردم برواسب الأودية. ففي منطقة شرم عنتر (شكل ٨) تظهر الخريطة الجيمورفولوجية احتمال أن يكون مرسى حواز هو المصب القديم لوادي عنتر، وقد تبين عند دراسة شرم الوادي الأخير وجود وادٍ تالٍ مهجور في الطرف الجنوبي لمرسى حواز لا يتناسب قطاعه العرضي الواسع مع ضآلة قطاعه الطولي، ويرجح أن يكون وادي عنتر الذي سبق له أن نحت مرسى حواز قد غير مجراه نتيجة لأحد عاملين: إما أن يكون الوادي قد تعمق في اتجاه مكاشف الطبقات كوادٍ تالٍ، خاصة والصخور البريكامبرية تزداد ميلاً في اتجاه الجنوب من ٤٥° درجة إلى ٨٥° درجة، أو أن يكون الوادي قد تأثر بحركات تكتونية دفعته لتغيير مجراه نحو شرم عنتر، خاصة أن مثل هذه الحركات قد تسببت في تغيير مجاري كثير من الأودية[1].

أما منطقة شرم الوجه فيستدل من الخريطة التي تمثلها (شكل ١٧) أن

(١) Ibid, p. 55-6.

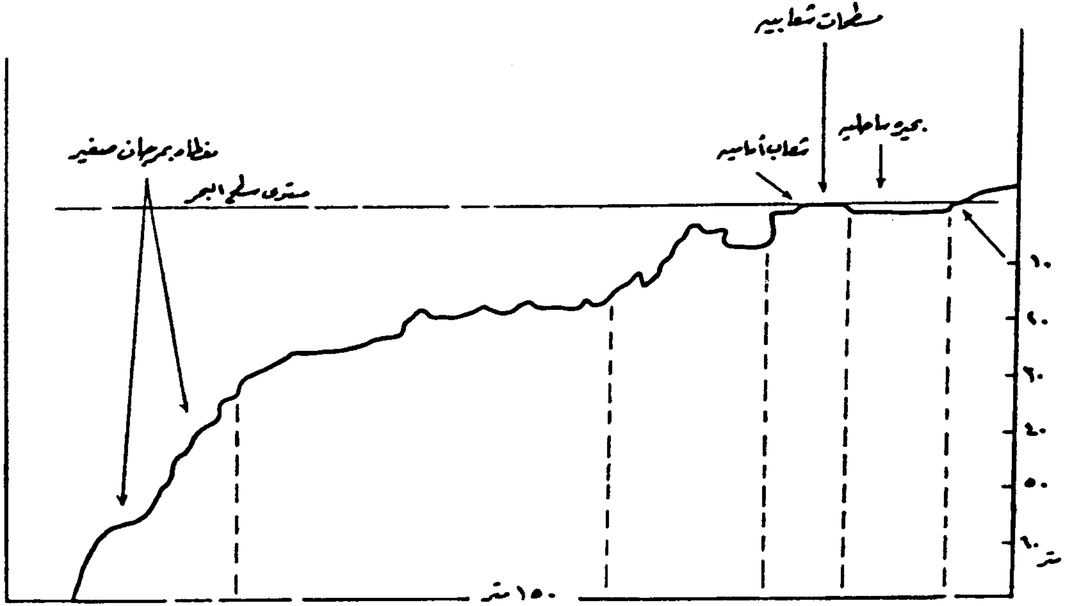
وادي زريب قد فقد معظم الحوض الأعلى لمجراه عن طريق أسر أحد روافد وادي المياه لهذا المجرى. ويؤيد عملية الأسر هذه، بالإضافة إلى كوع الأسر المتعمق، المجرى القديم للوادي المأسور المغطى برواسب الوادي والتي تشير بدورها إلى اتصالها السابق بوادي زريب. ومما لاشك فيه أن عملية كهذه أدت إلى حرمان وادي زريب من كميات كبيرة من الرواسب كان بإمكانه استخدامها لردم شرم الوجه الذي تكاد تتوقف عملية الردم فيه نتيجة لذلك. كما لم يستطع وادي كبره الصغير نسبياً والذي يصب في الشرم أيضاً أن يعوض ما فقده وادي زريب.

ويحتمل أيضاً أن يكون شرم حبان المجاور (شكل ١٧) مصباً قديماً لوادي أم عرجه، حيث يبدو أن الأودية الصغيرة التي تصب حالياً في هذا الشرم ليس لها القدرة على تشكيل شرم لا يتناسب معها.

وتختلف حالة شروم ينبع ورابغ وأبحر عن الحالات السابقة المدروسة فهي تعتبر من الشروم الكبيرة والمشكلة في سهول ساحلية منخفضة وعريضة نسبياً. وتكاد تكون عمليات الردم قد توقفت فيها تماماً. ويدل على ذلك رواسب السبخات المحيطة بها، ونتيجة لظروف الجفاف التي أعقبت الجليدية الأخيرة وعظم أثر هذا الجفاف على المناطق التي تقع فيها هذه الشروم فقد فقدت الأودية التي تصب في هذه الشروم قدرتها ليس فقط على ردم هذه الشروم وإنما على الوصول إلى مصباتها أيضاً، وقد حاول جلشير[١] تفسير عدم ردم هذه الشروم بالاتساع الكبير لتهامة الذي يؤدي إلى ضياع كميات كبيرة من رواسب المناطق الجبلية فيها قبل أن تصل إلى هذه الشروم.

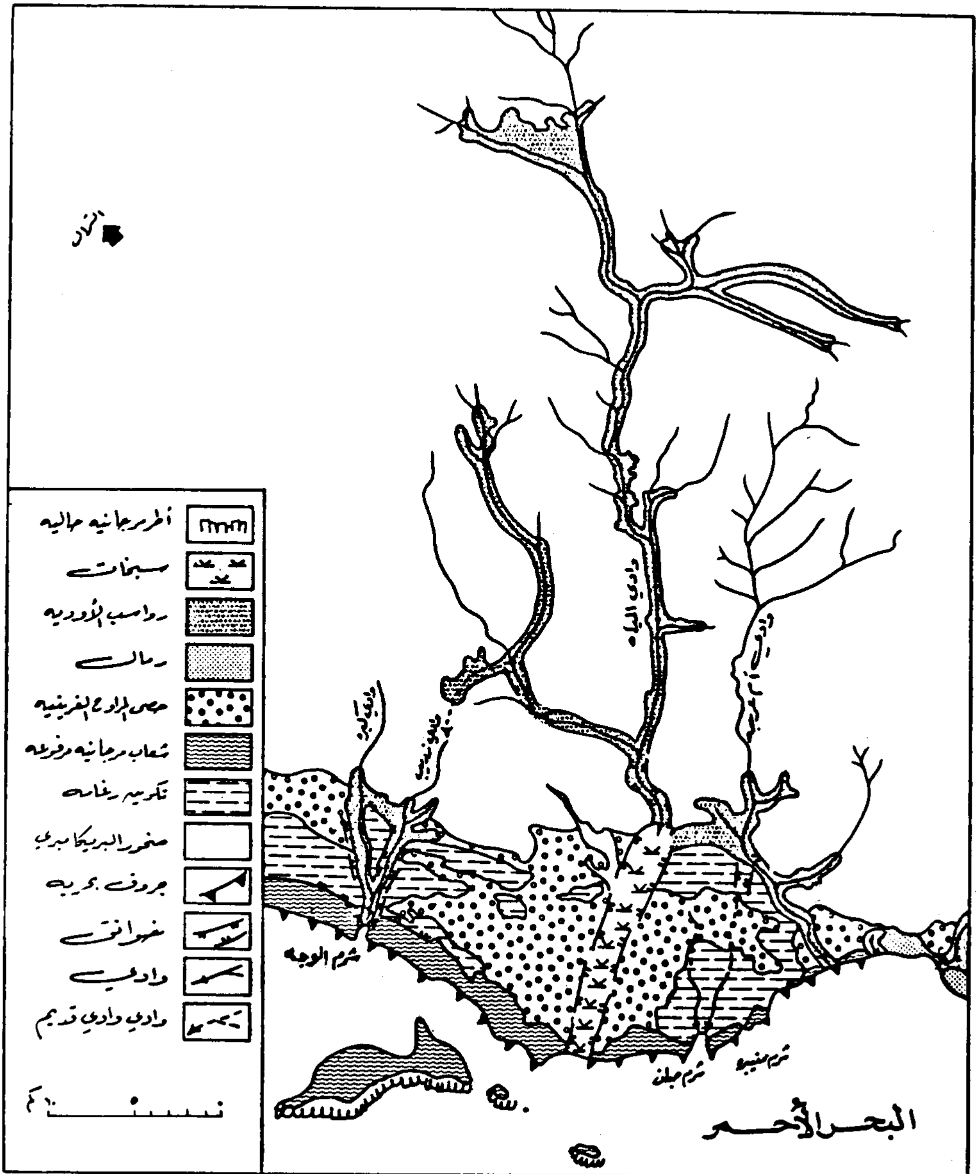
---

(١) Guilcher, A., 1979., op. cit., p. 414.



المصدر: فريدمان ١٩٦٨م

شكل (١٦) قطاع عرضي للساحل الغربي لخليج العقبة (جنوب ايلات بـ ٥ كم)



عملت من الخريطة الجيولوجية والطبوغرافية (لوحة الوجه)

شكل (١٧) خريطة جيمورفولوجية للمنطقة المحيطة بشرم الوجه

وعلى الرغم من اعتبار الفترة الزمنية التي تلت تشكل الشروم هي فترة ردم لها إلا أن عملية معاكسة قد حدثت خلال الطغيان الفلاندري عندما ارتفع مستوى سطح البحر إلى ٣ أمتار فوق مستواه الحالي، فقد ساهم هذا الارتفاع للبحر في تعريض مساحات أكبر من الشروم للغمر بمياه البحر ومن ثم تشكلت في بعضها مدرجات نحتية تم التعرف عليها في كل من شروم الحر والوجه وينبع[١]. مما ساهم في اتساع هذه الشروم وتراجع جوانبها بعمليات النحت البحري التي تمثلت بصورة أساسية في ذوبان الحجر الجيري الشعابي الذي ظهر مقوضاً على سواحل الشروم سالفة الذكر. إلا أنه في المقابل فقد أخذت الأطر المرجانية بالنمو منذ تلك الفترة سواء في داخل الشروم أو في خارجها وهو ما سنناقشه في الفترة القادمة.

٢ ـ تطور الشروم منذ الانحسار الفلاندري وحتى الوقت الحاضر

لوحظ من الدراسة الميدانية للشروم المدروسة أن عملية تطور الشروم في الوقت الحاضر يمكن حصرها في ثلاث عمليات رئيسية لا تزال تعمل حتى الآن، وهي حسب أهميتها على النحو التالي:

أ ـ ردم (حشو) الشروم بالنمو المرجاني.

ب ـ نحت ساحلي بالإذابة الكارستية.

جـ ـ ردم بالرواسب الطينية.

ويظهر من خلال الخرائط الجيمورفولوجية التي أعدت لكل شرم من الشروم المدروسة أن النمو المرجاني على هيئة أطر مرجانية حديثة لا ينشط فقط على السواحل الخارجية لهذه الشروم (حيث البيئة الصالحة لنموها) وإنما أيضاً على

---

(١) انظر الخصائص الجيمورفولوجية لهذه الشروم.

الجوانب الداخلية لها، وهي تزداد ازدهارا ونمواً في اتجاه محور الشرم، حيث المياه الأعمق كما ظهر ذلك من خلال القطاعات العرضية التي أشير إليها في البحث (أشكال ١١، ١٤). وإذا ما استثنينا كلاً من شروم ضباء وعنتر والوجه فإن جميع الشروم المدروسة تزخر بحياة مرجانية نشطة وقد تبين أن أكثرها نشاطاً هو أقلها ردماً برواسب الأودية وهي بطبيعة الحال شروم رابغ وينبع وأبحر. وتتجه هذه الأطر المرجانية إلى سد هذه الشروم تماماً في المستقبل، فقد سد نمو المرجان الغزير فتحة شرم البدو تماماً (شكل ٥) كما اضطرت المؤسسة العامة للموانى في المملكة العربية السعودية إلى تنظيف شرم رابغ من هذه الشعاب لإقامة ميناء جديد فيه. كما ذكر بأن ميناء سواكن قد هجر بسبب النمو المرجاني.

أما عمليات النحت الساحلي في هذه الشروم فتتمثل في عمليات التقويض الحالية لجروف الحجر الجيري الشعابي المرفوع الذي يكوّن جوانب هذه الشروم، وهو تقويض ناجم بالدرجة الأولى عن عمليات الإذابة الكارستية إذ تعتبر الشروم مناطق محمية من الأمواج، ومن ثم لا يمكن إرجاع مثل هذه الجروف المقوضة لها. وقد ظهر من خلال دراسة الشروم أن أكثرها تأثراً بهذه الإذابة هو شرم ينبع يليه شرم أبحر الذي أصبح اتساع عتبة النحت فيه تعادل ثلاث مرات عرض قناته المحورية (صورة ١٣). وتبين أيضاً أن عملية تقويض الجروف بالإذابة الكارستية في شرم الحر منتشرة على جانبيه حيثما تتكون هذه الجوانب من صخور الحجر الجيري الشعابي. وإضافة إلى ذلك تؤدي عمليات التجوية في هذا الشرم إلى تقويض من نوع آخر للحجر الرملي في تكوين رغامه مما يؤدي إلى تساقط الكتل الشعابية الميوسينية التي تغطيها (صورة ٢).

أما عمليات الردم الحالية برواسب الوادي فتكاد تنعدم في الشروم المدروسة ومن المعروف أن عمليات النمو المرجاني تتوقف حيث تسود عمليات

الإطماء. والأمثلة على ذلك كثيرة جداً على طول الساحل، فوادي المياه رغم ردمه تماماً بالرواسب إلا أنه لم تتم على سواحله أية أطر مرجانية (شكل ١٧). وربما يدل غياب الأطر المرجانية أيضاً من شروم عنتر والوجه وضباء إلى أن عمليات الإطماء لا تزال تعمل حتى الوقت الحاضر. أما أكثر الملاحظات عجباً فهي نمو دلتا حالية لوادي شرم الحر في داخل الشرم (صورة ٢) إضافة إلى نمو الأطر المرجانية الحديثة على الأطراف الداخلية للشرم، ويمكن تفسير ذلك باتساع الشرم الذي يفسح المجال لمرور الطمي في محوره المركزي.

خامساً: موجز التعاقب التحاتي للشروم:

يبدو أنه من الممكن الآن وضع تعاقب تحاتي للشروم على الساحل الشرقي للبحر الأحمر، كما يرجح انطباق ذلك على ساحله الغربي أيضاً. ومن خلال العمر المعطى لأطر الشعاب المرجانية البلايستوسينية (٣٧ - ٤٢ ألف سنة) والتي تشكلت فيها الشروم، فإنه من الأفضل البدء بتسلسل الأحداث منذ ذلك التاريخ. ويمكن تلخيص ذلك على النحو التالي:

١ - نمت الشعاب المرجانية البلايستوسينية خلال الفترة الدفيئة التي سبقت جليدية فيرم عندما كان مستوى سطح البحر الأحمر أكثر ارتفاعاً مما هو عليه الآن. ولما كانت هذه الفترة تتوافق مع ارتفاع في درجة الحرارة فإن المناخ كان أكثر قحولة مما هو عليه الآن، مما يعني أن الجريان كان معدوما، وبالتالي سمحت هذه الظروف بنمو مرجاني أمام السواحل بما فيها مصبات الأودية التي يمكن اعتبارها جافة تماماً، ومما يؤكد ذلك سد عدد كبير من مصبات الأودية بنمو مرجاني حديث.

٢ ـ مع انخفاض درجة الحرارة وتراكم جليدية ڤيرم هبط مستوى سطح البحر الأحمر هبوطاً عظيماً ربما فاق الانخفاض العالمي لمستوى البحار والمحيطات خلال هذه الفترة (-١٣٠ متراً) حيث ساعدت الظروف الخاصة للبحر على ذلك الانخفاض.

٣ ـ صاحب جليدية ڤيرم حدوث فترة من الجريان السطحي مما دفع بالأودية إلى تعميق مجاريها وصولاً إلى مستوى القاعدة المنخفض، ومن ثم شقت مجاريها ضمن الشعاب المرجانية التي سبق أن نمت أمام مصباتها. وليس بالضرورة أن يكون هذا التعمق قد حدث لأول مرة بل ربما كان تعمق الأودية لمجاريها عند المصبات قد تم ضمن رواسب أودية أقدم عمراً، كما صاحب تعمق الأودية نشوء شبكات تصريف جديدة تطور بعضها موازياً لخط الساحل في خطوط التماس بين التكوينات، سواء كان ذلك بين الشعاب المرجانية البلايستوسينية من جهة، وبين المراوح الغرينية من جهة أخرى، أو بين هذه الشعاب وتكوين رغامه الثلاثي. وفي كل الحالات كان تعمق هذه الشبكات أدنى من مستوى سطح البحر الحالي. وتتزامن مع هذه الفترة حدوث حركات رفع تكتونية لمواقع عديدة على امتداد سواحل البحر الأحمر.

٤ ـ عاد مستوى سطح البحر للارتفاع بشكل سريع إلى منسوب يزيد ٣ أمتار عن مستواه الحالي، وهو ما يعرف بالطغيان الفلاندري. ونتج عن ذلك تفريق الأودية التي سبق وأن تعمقت. ومن ثم تشكلت الشروم ولكن تشكل الأخيرة توقف على عاملين، أولهما: أن الميل التدريجي للمناخ نحو الجفاف مع ارتفاع درجة الحرارة أدى إلى ضعف الجريان في هذه الأودية وقلة ما تحمله من رواسب. وثانيهما عظم مساحة أحواض بعض الأودية الكبيرة جعلها قادرة على ردم أوديتها بما تحمله من رواسب أثناء الارتفاع

التدريجي لمستوى سطح البحر. وهذا يعني أنه لم تكن هناك فترة تشكل فعلي للشروم في هذه الأودية. وهذا ما ينطبق على الأودية الكبيرة في الساحل الشمالي للبحر الأحمر كما ينطبق على جميع أودية الساحل الجنوبي الذي لا يزال يتمتع بظروف أكثر مطراً من الشمال.

وقد تشكل في هذه المرحلة المدرج ٣ أمتار سواء في داخل الشروم (كما في شروم ينبع والحر) أو خارجها على طول ساحل البحر الأحمر. إضافة إلى أن الغمر الفلاندري قد ساهم في توسع وتراجع جوانب الشروم بعمليات النحت البحري المتمثلة بصورة أساسية في إذابة الحجر الجيري الشعابي، أو الحجر الرملي الكلسي. كما نشطت عمليات النمو المرجاني داخل وخارج الشروم.

٥ ــ نجم عن الهبوط الأخير لمستوى سطح البحر إلى مستواه الحالي بروز المدرج ٣ أمتار، وقيام عمليات النحت البحري بنحت وإزالة أجزاء كبيرة منه بعمليات التقويض الحالية سواء في داخل الشروم أوخارجها. كما تشير عمليات النمو المرجاني الغزير داخل الشروم (سد بعضها تماماً بالمرجان الحديث كشرم البدو) على أن عمليات الردم بالإطماء تكاد تتوقف في الوقت الحاضر.

سادساً: النتائج العملية والتطبيقية للبحث:

١ ــ تم من خلال البحث تحديد تاريخ دقيق لنشأة الشروم والكيفية التي تشكلت بها.

٢ ـ تم توضيح العوامل التي أثرت في تطور هـذه الشروم عقب كل من الجليـدية الأخيرة وعقب الانحسار الفلاندري .

٣ ـ تبين أن معظم الردم الحالي في الشروم يتم بواسطة النمـو المرجـاني بينما تقـل إرسابات الطين نظراً لظروف الجفاف الحالية .

٤ ـ أصبح بالإمكان وضع تصنيف جيمورفولوجي لهذه الشروم حسب تكويناتها وأشكالها وعمليات الردم فيها .

٥ ـ يمكن اعتبـار تسميـة «شرم» مصـطلحـاً جـديـداً لنـوع محـدد من الفتحـات الساحلية .

٦ ـ ما تزال الحاجة ماسة إلى المزيد من الدراسة التفصيلية المعتمـدة على التـأريخ بالأشعة والأدلة الجيمورفولوجية وخاصة لشروم الحر والبدو وينبع .

٧ ـ يمكن عن طريق دراسة العـلاقة بـين المدرجـات النهريـة ومدرجـات المراوح الغرينية من جانب، والمدرجات البحرية المصاحبـة لهذه الشروم من جـانب آخـر، وضـع تـأريـخ مفصـل لتغـيرات مستـوى سـطح البحـر خـلال البلايستوسين ومدى علاقة الحركات التكتونية بذلك .

٨ ـ يمكن الاستفادة من الشروم حاليـاً بإقـامة المـوانى البحريـة المحمية جيـداً، والأحواض الجافة لإصلاح السفن وخاصة في الشروم العميقـة، بينما تصلح الشروم الضحلة لإقامة المنشآت السياحية الترفيهية أو لمشاريع تربيـة الأسماك إذا ما سمحت الإمكانات الهندسية بذلك .

المراجــع

١ ـ مراجع باللغة العربية:

ـ البـارودي، م. س، ١٩٨٩١، جزر فـرسـان، دراسـة جيمـورفـولـوجيـة، الجمعيـة الجغرافيـة الكويتيـة وقسم الجغرافيـا بجامعـة الكويت، الكـويت، الاصدارات الخاصة.

ـ إمبـابي، س، ١٩٨٤م، التغلغـل البحـري في السـاحـل القـطري، النشرة الـدورية للجمعيـة الجغرافيـة الكويتيـة وقسم الجغرافيـا، بجامعـة الكويت، الكويت، عدد (٧٠) اكتوبر ١٩٨٤.

ـ الـوليعي، ع. (١٩٨٨): تغيرات المنـاخ في المناطق الجـافـة، دراسـة حـالـة المملكة العربية السعودية، الكتاب الجغرافي السنوي ـ جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، العدد الرابع.

ـ معجم المصطلحات الجغرافية، دكتور يوسف توني، القاهرة، ١٩٧٧م.

ـ سباركس، و، س، ١٩٧٨، الجيمورفولوجيا، ترجمة ليلى محمد عثمان، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

٢ ـ مراجع باللغة الأجنبية:

— Al-Sayari, S.S., et al., 1984: Quaternary from Dhuba to Al Wajh, in Jado, A. R. Zotl. J.G. (ed) Quaternary period in Saudi Arabia. Vol. 2. Springer Verlag.

— Bemert, G. and Ormondo, R., 1981, Red Sea Coral Reefs, Kegan Paul International Ltd, London.

— Berry, L., Whiteman A. J., Bell S. V. 1966, Some radiocarbon datcs and their geomorphological significance, emerged reef conplex of the Sudan. Z. Geomorph. (N.F.) 10. pp. 119-143.

— Bird, E, C. F., 1970, Coasts, Mit. U.S.A.

— Briem, E. and Blumel, W. D., 1984: Contribucion to the Quaternary Geomorphology of the Ifal Depression, in Jado, A. R. Zotl. J. Gl (ed) Quaternary Period in Saudi Arabia, Vol 2. Springer Verlag.

— Butzer, K. W., Hansen, C.L. 1968, — Desert and River in Nubia. The Univcrsity of Wisconsion Press, Madison, Milwaukee and London, 562 p.

— Crossland, C. 1907-1915, «Reports on the marine biology of the Sudanese Red Sea XVIII: A Physical description of khor Dongobab, Red Sea», J. Linnssoc., Zoology, 31, p. 265-286.

— Davies J. L. 1972, Geographical variation in Coastal development, Edinburgh, Oliver and Boyd Ltd.

— Davies, F. B., 1985: Explanatory notes to the geologic map of the Al-Wajh quadrangle, Sheet 26B, Kingdon of Saudi Arabia. Deputy Ministry for Mineral Resources, Jeddah,

— Fairer, G. M., 1985: Explanatory notes to the Geology of the Wadi Baysh quadrangle. Sheet 17F, Kingdom of Saudi Arabia, Deputy Ministry for Mineral Resources. Jeddah,

— Friedman G. M., 1968, Geology and geochemistry of reefs carbonate sediments and waters, Gulf of Aqaba (Elat) Red Sea, J. Sediment Pettrol U.S. A., 38 No. 3,

— Guilcher, A. 1955. «Geomorphologic de l'extréxtrémité septentrionale du bance corallien Farsan (Mer Rouge)», Ann. Inst. Océanogr., 30, p. 55-100.

— Guilcher, A., 1979, Les rivages corallines de l'Est et du Sud de la presqu'île du Sinai, Ann-geog, no. 488.

— Gvirtzman, G., Buchbinder, B., Sneh, A., Y., Friedman, G. M., 1977, «Morphology of the Red Sea fringing reefs: Result of the erosional pattern of the last -glacial low-stand sea level and the following Holocene recolonization». Second Symp. Int. coraux et récifs co, all. fossiles, Mérn. B. R. G. M., N' 89,

— Gviutzman, G., et Buchbinder, B., 1978, «Recent and pleistocene coral reefs and coastal sediments of the Gulf of Elat», Tenth Int. Congr. Sedimental., Post Congr. n' 4, p. 163-191.

— Mergner, H. 1967, «Uber den Hydroidenbe» uchs einiger korallenriffe des Roten Meeres» Zeit. Morph. Oekol. Tiere (Mélanges Ankel). 60, p. 35-104.

— Olausson E. 1986, On the Wurm. Flandrian boundary In deepo sea cores Geologie en Mijnobouw, 48, pp. 357-360.

— Prinz, W. C., 1983: Explanatory notes to the Geologic map of the Al-Qunfudhah quardrangle : Sheet 19E, Kingdom of Saudi Arabia, Deputy Ministry for Mineral Resources, Jeddah.

— ------, 1984: Explanatory notes to the geologic map of the wadi Haliy quadrangle, Seet 18E, Kingdom of Saudi Arabia. Deputy Ministry for Mineral Resources, Jeddah,

— Rathjens, K. et Von Wissmann, H. 1933, «Morphologisc, Probleme am Graben des Roten Meeres», Pet. Mitt., 79, p. p.113-117 et 183-198.

— Sestini, J. 1965 — Cenozoic stratigraphy and depositional history, Red Sea coast, Sudan. Amer. Assoc. Petroleum Geologists Bull., 49, n' 9. pp. 1453-1472.

— Schmidi, W., 1923, Die Scherms and der Rotmeckuste von el-Hedschas, Pet. Mitt, 69, p. 118-121.

ملحق رقم (١)

التوزيع الجغرافي للفتحات الساحلية على الساحل الشرقي للبحر الأحمر

اسم اللوحة	اسم الفتحة	اسم الوادي الذي يصب في الفتحة	دائرة العرض
لوحة	ميناء حقل	وادي المبروك	٢٩° ١٧'
حقل	ميناء الحميضة	وادي الحميضة ووادي أم الجرفين	٢٩° ١٥'
لوحة	شرم ضبه	وادي ضبه ووادي الريشة	٢٨° ١٦'
البدع	شرم مجوير	وادي صغير بدون اسم	٢٨° ١١'
	شرمين عند قرية الخرمة		٢٨° ٥'
	شرم قيال	وادي عفال، وادي عسيلية	٢٨° ٤'
	خليج عينونة	وادي الشرمة	٢٩° ٢'
لوحة	شرم الحر	وادي بدون اسم	٢٧° ٣٩'
المويلح	شرم البدو	وادي	٢٧° ٣٦'
	شرم جبه	وادي	٢٧° ٣٥'
	شرم حشا	وادي بدون اسم	٢٧° ٢١'
	شرم ضباء	وادي ضباء	٢٧° ١٩'
لوحة	شرم جزة	وادي بدون اسم	٢٦° ٥٨'
الوجه	شرم مروة	وادي بدون اسم	٢٦° ٤٦'
	مصب وادي ثعلبة	سبخة وادي السر الكبير	٢٦° ٣٩'
	شرم دميغ	سبخة وادي ثعلبة	٢٦° ٣٨'
	مرسى حواز	مصب قديم لوادي عنتر	٢٦° ٣٧'
	شرم عنتر	وادي عنتر	٢٦° ٣٥'
	مرسى زعم	وادي زعم	٢٦° ١٦'
	شرم الوجه	وادي زريب	٢٦° ١٤'
	مرسى المياه	وادي المياه	٢٦° ٧'
	شرم حبان	وادي صغير	٢٦° ٥'
	شرم منيره		٢٦° ٤'
	مرسى مرطبان		٢٦° ٢'
لوحة	شرم حبان	أودية صغيرة	٢٤° ٤٧'
جبل	شرم مهار	وادي جبل البوانا	٢٤° ٤١'
البوانة	شرم حاسي	وادي جبل أسمر	٢٤° ٣٧'
	مرسى مقبرة	وادي بدون اسم	٢٤° ٢٥'

ملحق رقم (١)

اسم اللوحة	اسم الفتحة	اسم الوادي الذي يصب في الفتحة	دائرة العرض
لوحة	شرم الخور	أودية صغيرة	٢٤° ١٧'
ينبع	شرم ينبع	عدة أودية رئيسية	٢٤° ٧'
	ميناء ينبع البحر	وادي كبير	٢٤° ٥'
	شرم بدون إسم	مصب قديم لوادي الصفرة	٢٣° ٣٥'
لوحة بدر	مصب وادي الصفرة		٢٣° ٣٥'
حنين			
لوحة رابغ	شرم الخرار	وادي رابغ	٢٢° ٥٨'
	شرم رابغ	وادي رابغ	٢٢° ٤٥'
	مرسى ضرى	وادي الغيدة	٢٢° ٣٧'
	مصب وادي شمره		٢٢° ٢٠'
	مرسى أم مسك	وادي قديد	٢٢° ١٧'
لوحة	مصب وادي خليص		٢٢° ٧'
مكة	مصب وادي الغولة		٢١° ٥٥'
	شرم أبحر	وادي مريغ، وادي الكراع	٢١° ٤١'
لوحة	خور المصطبة		٢٠° ٥٥'
الليث	الشعيبة المسدودة	وادي بدون اسم	٤٧° ٢٠'
	الشعيبة المفتوحة	وادي بدون اسم	٤٥° ٢٠'
	خور السودة	وادي الدم	٢٠° ٣٥'
	أربعة فتحات	وادي سعدية	٢٠° ٣٠'
لوحة	مصب وادي حلى		١٨° ٣٥'
وادي حلى	خور عميق	مصب وادي بدون اسم	١٨° ٢٨'
حلى	خور نهود	مصب وادي بدون اسم	١٨° ١٥'
	خور وسم	مصب وادي نايله	١٨° ١'
لوحة	خور وسم الجنوبي	مصب وادي نايلة	١٨° ٠'
جبل	خور المقرع		١٨° ٠'
حائل			١٧° ٤٧'
لوحة	خور عتود	مصب وادي عتود	
بيش .	خور الجعافرة		١٧° ٣٤'
	خور أبو عصابة		١٧° ١٥'
لوحة	ثلاث فتحات.	مصبات قديمة لأودية خمس، خلاب	١٧° ٠٠'
جيزان			١٦° ٤٠'